CORSI DI FORMAZIONE
PER ESPERTI VERIFICATORI

ELENCO PROVINCIALE
DEGLI ESPERTI VERIFICATORI

Decreto del Presidente della Provincia
n. 25-105/Leg del 20 novembre 2007

1

VERIFICA APPARECCHI SOLLEVAMENTO

2

DESCRIZIONE GENERALE DELLA VERIFICA

E' necessario che durante i vari sopralluoghi si presti massima attenzione alle ***condizioni strutturali*** dei veri apparecchi di sollevamento, in particolare a quelli che trascorrono la propria vita sempre all'aperto (quindi soggetti all'attacco di agenti atmosferici), a quelli che operano in ambienti corrosivi e a quelli sottoposti a continui piazzamenti (montaggi e smontaggi, spesso effettuati da personale non qualificato), quindi soggetti ad usure particolari o a possibili deformazioni pemanenti.

3

DESCRIZIONE GENERALE DELLA VERIFICA

Le verifiche si compongono di ***controlli visivi*** e ***funzionali*** per accertare la corrispondenza degli apparecchi di sollevamento a quanto riportato nel libretto del costruttore, per valutare le condizioni degli elementi costruttivi e per accertare l'efficacia dei dispositivi di sicurezza e dei freni.

4

DESCRIZIONE GENERALE DELLA VERIFICA

L'esito della verifica verrà verbalizzato e le motivazioni espresse in forma esplicita, chiara e completa; eventuali prescrizioni, anche se ripetute da precedenti verbali, vanno riportate sempre per esteso. In caso di inaccessibilità ad alcune parti dell'apparecchio, ad esempio per alcuni punti del braccio nelle gru a torre, dovendo esprimere un giudizio e non avendone presa visione diretta, si indicherà che tali parti non sono state esaminate per inaccessibilità delle stesse; si consiglia di proseguire la verifica successivamente ad apparecchio smontato a terra

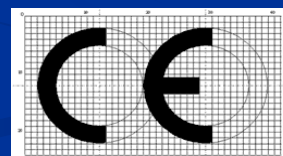
IDENTIFICAZIONE MACCHINA

Controllo presenza targhetta di identificazione:

- **Presenza targhetta ISPESL o ENPI d'immatricolazione e relativo libretto**

  per apparecchi immatricolati secondo la normativa previgente (D.P.R. 27/04/55 n. 547 e D.M. 12/09/1959)

- **Presenza marcatura CE**

  per apparecchi di nuova installazione o comunque rientrante nella direttiva macchine

IDENTIFICAZIONE MACCHINA

Controllo corrispondenza con apparecchio in fase di verifica:

rispondenza dell'apparecchio all'identificazione del medesimo (Costruttore, Tipo, numero di matricola, anno fabbricazione, ….)

In assenza di questo requisito la verifica non può essere effettuata.

IDENTIFICAZIONE MACCHINA

Nel caso sia stata smarrita la targhetta, la verifica può proseguire comunque, purché si abbia il libretto a disposizione. L'importante sarà riportare nel verbale che l'apparecchio di sollevamento è stato **identificato tramite esame comparativo delle dimensioni e dati riportati sul libretto**. Mancando la targhetta si sollecita il proprietario di effettuare denuncia di smarrimento.

DOCUMENTAZIONE

Apparecchi di prima installazione che devono essere costruiti, installati e messi in servizio conformemente alle Direttive CE ed essere marcati CE:

- Libretto con istruzioni di montaggio, uso e manutenzione;
- Dichiarazione conformità CE;
- Verbale di prima verifica;
- Libretto delle verifiche;

9

DOCUMENTAZIONE

Apparecchi non di prima installazione marcati CE:

- Libretto con istruzioni di montaggio, uso e manutenzione;
- Dichiarazione conformità CE;
- Verbale di prima verifica;
- Libretto delle verifiche con verbali delle verifiche precedenti (almeno degli ultimi 4 anni – riferimento D.M. 12/09/1959);

10

DOCUMENTAZIONE

Apparecchi immatricolati secondo la normativa previgente (D.P.R. 27/04/1955 n. 547 e D.M. 12/09/1959):

- Targa immatricolazione ENPI o ISPESL;
- Libretto immatricolazione, contenente i verbali delle verifiche precedenti;

DOCUMENTAZIONE

- Verifica presenza denuncia messa in servizio ISPESL (dovesse essere assente libretto immatricolazione);
- Richiesta di verifica periodica e comunicazione per ogni nuova installazione;
- Eventuale documentazione del radiocomando e relativa denuncia messa in servizio ISPESL;
- Controllo effettuazione verifica trimestrali delle funi e catene da parte dell'utilizzatore;

DOCUMENTAZIONE

- Documentazione inerente la manutenzione ordinaria e straordinaria eseguita sull'apparecchio:

Come previsto dal **D. LGS. N. 81/2008 e ss.mm. all'art. 71, c. 8**

In caso di **manutenzione straordinaria** verificare la conformità dell'intervento con le caratteristiche previste dal costruttore.

Interventi non rientranti nell'ordinaria e straordinaria manutenzione, che modificano la funzionalità e aspetti non presi in considerazione dal costruttore in sede di progettazione, costituiscono **nuova immissione sul mercato** della macchina (modifiche sostanziali: aumento portata, potenza, dimensioni,….)

13

DOCUMENTAZIONE

- Eventuali verbali di verifica previsti dal costruttore (almeno ultimi tre anni dei verbali di verifica effettuati);
- Documentazione relativa all'eventuale noleggio e accertamento della formazione e addestramento del manovratore;
- Verifica di eventuali prescrizioni del costruttore per usi non previsti nel manuale d'uso;
- Eventuale calcolo di progetto strutturale delle strutture di appoggio ove installato l'apparecchio;
- Dichiarazione di idoneità delle vie di corsa e/o corretta installazione;

14

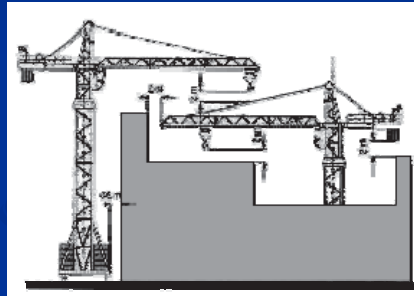
DOCUMENTAZIONE

- Dati relativi alla potenza sonora garantita (riportati anche sulla targa di macchina);
- Documentazione relativa all'eventuale utilizzo della macchina in ambienti particolari (es. atmosfera esplosiva);
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra ed dell'impianto di scariche atmosferiche oppure calcolo di verifica della struttura di autoprotezione contro le scariche atmosferiche;
- Misure di coordinamento per i gruisti in caso di gru interferenti;

AMBIENTE DI LAVORO

Controllare le condizioni di installazione e posizionamento dell'apparecchio di sollevamento oggetto di verifica periodica, in relazione alle previsioni del costruttore.

AMBIENTE DI LAVORO
Installazione e posizionamento:

Verificare le condizione di sito in cui è collocato l'apparecchio di sollevamento verificando in particolare le possibili interferenze sulla sicurezza del mezzo indotte dalla presenza di fattori di rischio:

AMBIENTE DI LAVORO
Fattori di rischio:

- **Presenza linee elettriche:**
  - Valutare la distanza in relazione alla tensione della linea elettrica tenendo conto dei possibili ingombri del carico (art. 83 e all. IX D.Lgs. 81/08 e ss.mm.)

Lavori in prossimità di parti attive artt. 83 e 117

Un (KV) = tensione nominale	Distanza minima consentita (m)
≤1	3
1< Un ≤30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

AMBIENTE DI LAVORO

Fattori di rischio:

- **Tipologia superficie di appoggio:**
  - Verificare il livellamento della superficie di appoggio;
  - Controllare la portanza del terreno/superficie (caratteristiche geo-meccaniche, portata del solaio);
  - Valutare la presenza di scavi e buche pericolose;

AMBIENTE DI LAVORO

Fattori di rischio:

- **Presenza di altri ostacoli fissi o mobili:**
  - Verificare interferenza con strutture o opere **fisse** (alberi, edifici...) e **mobili** (altri apparecchi di sollevamento) e in questi casi valutare le distanze minime consentite (linee guida ISPESL e/o presenza di misure di sicurezza di tipo tecnico o organizzativo)

22

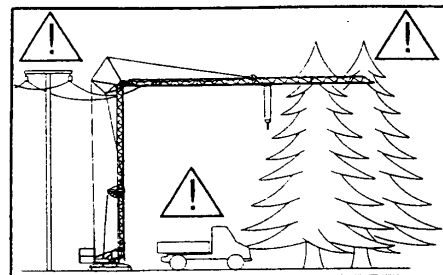
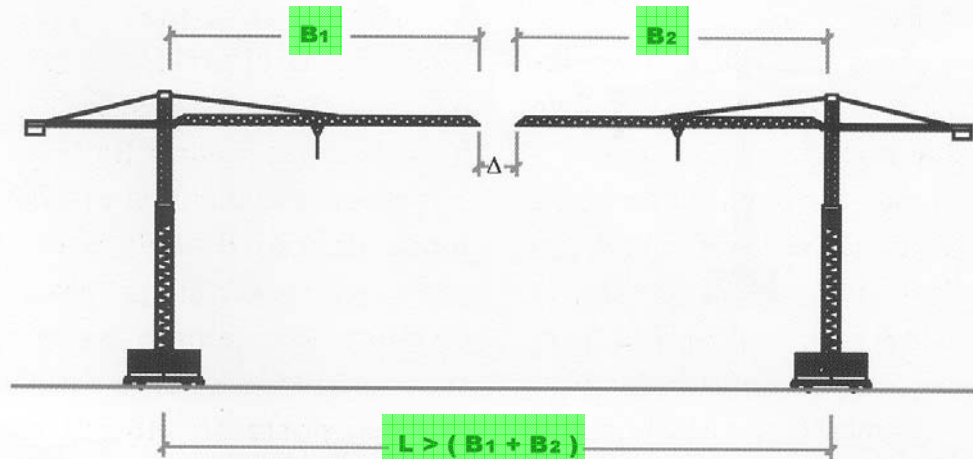
AMBIENTE DI LAVORO

Fattori di rischio:

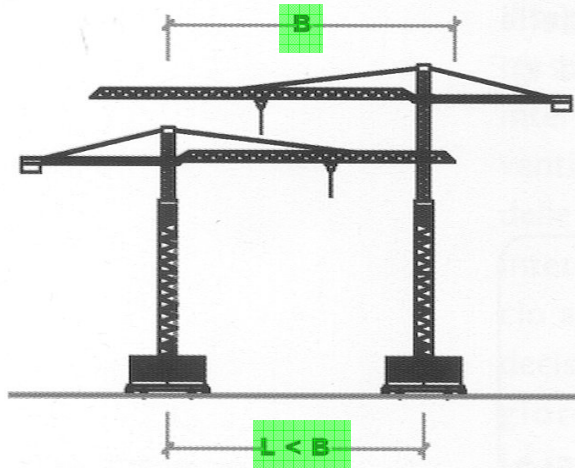
- **Condizioni ambientali particolari note:**
  - Accertare le caratteristiche tipiche della zona (es: zona permanente ventosa) e verificare la rispondenza ai fini della sicurezza dell'equipaggiamento e condizioni d'utilizzo previste dal costruttore.

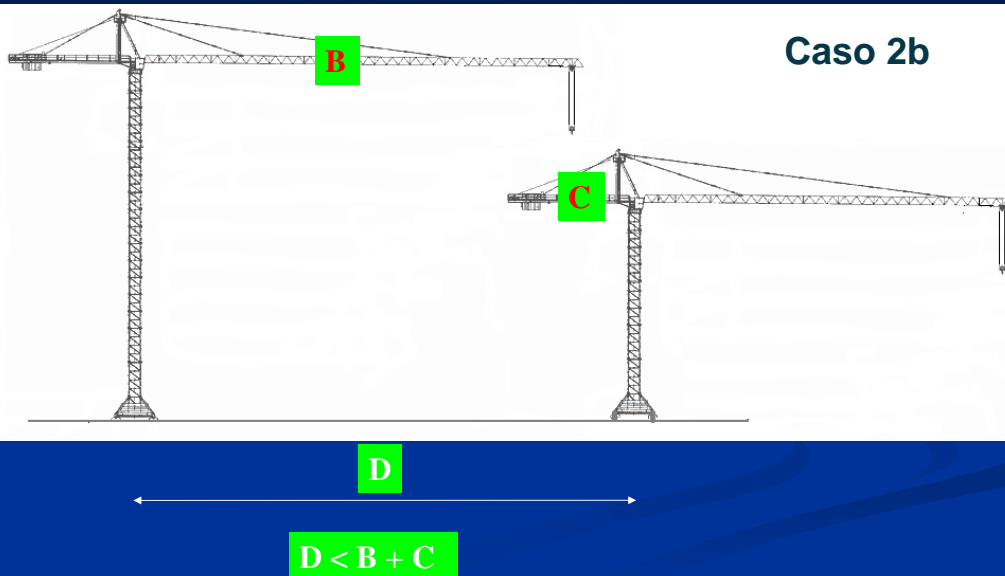
Interferenza con ostacoli fissi

Dal disegno si nota l'interferenza con un ostacolo fisso (albero) **NON AMMISSIBILE** perché nelle pause di lavoro il braccio della gru deve poter ruotare liberamente sotto l'azione del vento

art.71 c. 2 D.Lgs. 81/08
allegato V punto 3.1.3. D.Lgs. 81/08

CASO 1

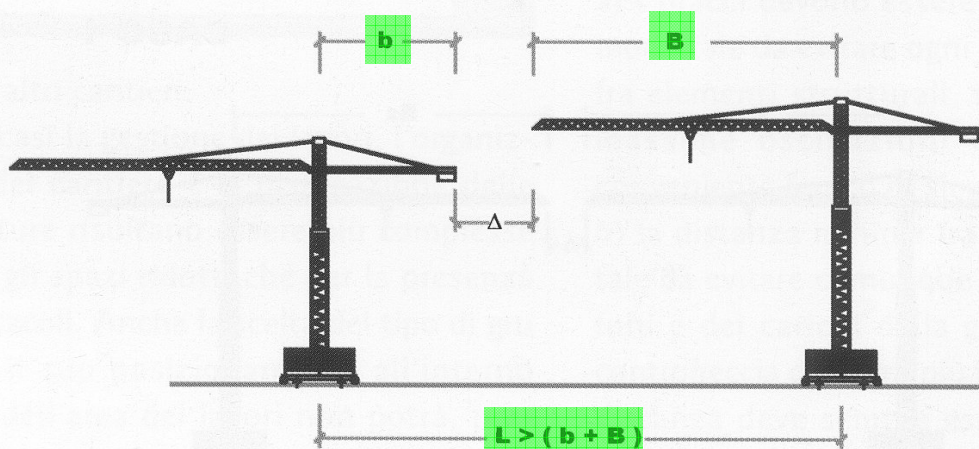
In questo schema le gru sono installate con i bracci non interferenti fra loro. Possibili interferenze potrebbero però nascere nel sollevamento dei carichi ingombranti. Per tale ragione la distanza tra le estremità dei bracci delle gru deve essere conosciuta dai manovratori in modo che gli stessi possano procedere prima del sollevamento dei carichi ad una verifica dell'assenza dell'interferenza durante le manovre, con le funi o carichi movimentati con l'altra gru. Le operazioni di movimentazione dovranno sempre essere coordinate tra i gruisti.

26

CASO 2a
Interferenza non ammessa: contatto tra gli elementi strutturali delle gru
B
L < B
27

Interferenza non ammessa
Caso 2b
B
C
D
D < B + C
28

CASO 2

Nella **parte A** dello schema si è in presenza di possibili collisioni tra gli elementi strutturali dei due apparecchi di sollevamento. Tali condizioni non sono accettabili e pertanto tale tipo di installazione non è ammessa .

Nella **parte B** non si è in presenza di possibili collisioni fra gli elementi strutturali ma non è comunque garantita la distanza minima tra le due gru essendo la stessa inferiore a **b + B,** e per tale ragione anche questa situazione non è ammessa.

29

CASO 3

In questo schema le gru risultano installate ad una distanza minore della somma dei rispettivi bracci e quindi interferenti. Essendo garantita però la non possibile collisione tra elementi strutturali e la distanza, tra le due, superiore alla somma data dalla lunghezza del braccio della gru più alta e la lunghezza del controbraccio della gru più bassa, si può procedere all'installazione adottando le seguenti precauzioni:

- I manovratori delle gru devono poter comunicare tra loro, direttamente o tramite apposito servizio di segnalazioni, le manovre che si accingono a compiere.
- Le fasi di movimentazioni dei carichi devono essere programmate in modo da eliminare la contemporaneità delle manovre nelle zone d'interferenza.
- Ai manovratori devono essere comunicate precise informazioni ed istruzioni, preferibilmente per iscritto, sulle zone d'interferenza, sulle priorità della manovra, sulle modalità di comunicazione e sul posizionamento del mezzo, ivi compreso braccio e carico, sia nelle fasi di riposo, sia nelle pause di lavoro (vedi facsimile misure di coordinamento.).

31

MISURE DI COORDINAMENTO PER I GRUISTI IN CASO DI GRU INTERFERENTI

Al signor ……………………………………………….
conduttore della gru ………………………………….
installata nel cantiere ……………………………….

La fune di sollevamento (o il braccio) della gru (Tipo e numero di matricola) da Lei manovrata potrebbe entrare in collisione nella zona di possibile interferenza indicata nella planimetria allegata alla presente, con il braccio (o la fune di sollevamento)della gru (tipo e numero di matricola) installata nel vicino cantiere. ……………………………………
Le raccomandiamo, pertanto, di usare la massima attenzione per evitare, durante le operazioni di sollevamento e spostamento dei carichi, ogni possibile contatto fra la fune di una gru ed il braccio dell'altra
Qualora la gru da Lei manovrata dovesse operare nell'area di possibile interferenza, tutte le manovre dovranno essere eseguite a velocità ridotta e facendo uso delle apposite segnalazioni acustiche.
La informo, inoltre, che alla gru operante nel cantiere (specificare quale) deve essere data precedenza nelle manovre essendo stata installata prima della sua.
Resta inteso che nel caso di condizioni di vento tali da pregiudicare l'utilizzo in sicurezza dell'apparecchio di sollevamento, dovrà essere sospesa qualsiasi operazione di movimentazione dei carichi e di ciò verrà dato immediato avviso al Direttore di cantiere.

Data ....

Firma del datore di lavoro

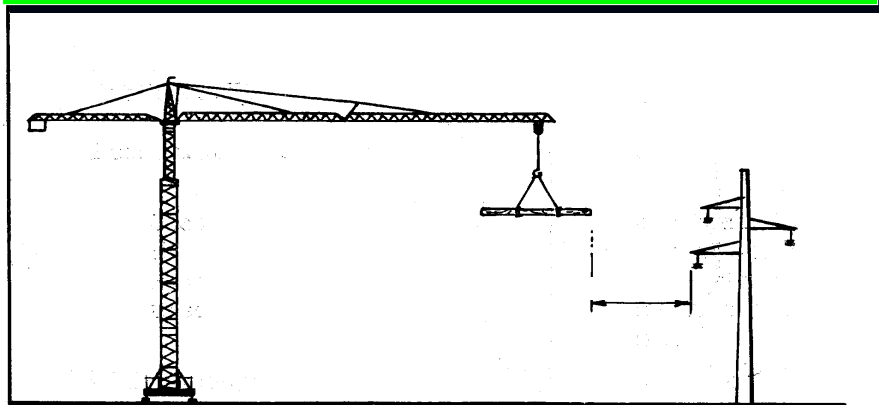
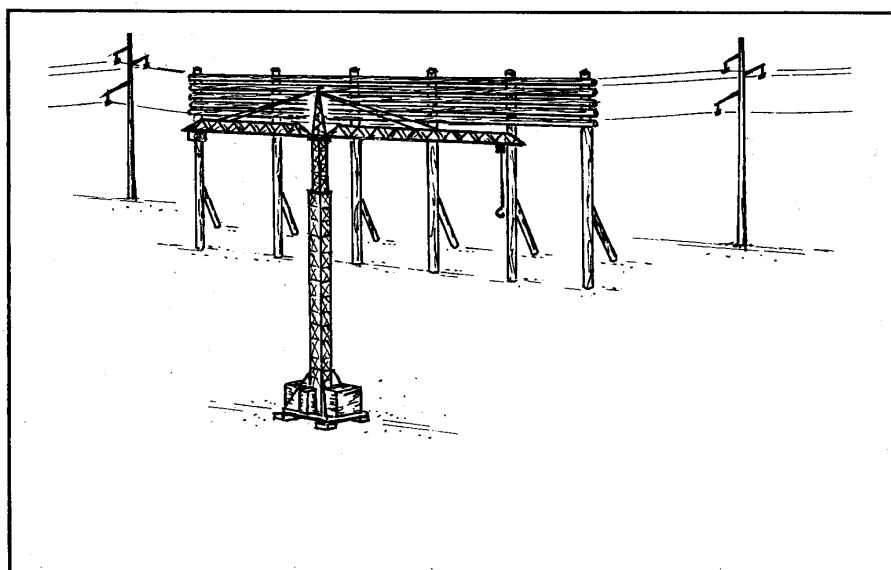
…………………………………………….

Firma del gruista per presa visione

…………………………………………….

A tale documento andrà allegata la planimetria indicante le possibili aree di collisione per le gru installate.

32

La distanza (ad esempio di m. 5 secondo allegato IX D.Lgs 81/2009 e ss.mm.) deve essere rispettata tenuto conto delle dimensioni del carico manovrato e delle possibili oscillazioni dello stesso
33

34

INDIRIZZI TECNICI DA OSSERVARE PER L'EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE

Gli indirizzi tecnici da adottare durante l'effettuazione delle verifiche periodiche, che sono specifici per ogni tipologia di macchina, prevedono la verifica di:

ELEMENTI STRUTTURALI
ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI
SEGNALETICA DI SICUREZZA
PARTE ELETTRICA
ESAME DI FUNZIONAMENTO
DISPOSITIVI DI SICUREZZA

35

TIPOLOGIA DI MACCHINE DA SOTTOPORRE A VERIFICA

- Gru a ponte, a cavalletto, a bandiera, a struttura limitata;
- Gru a torre con rotazione alta e bassa;
- Gru su autocarro;
- Gru semoventi;
- Sollevatori telescopici

36

GRU A PONTE, ARGANI, PARANCHI E SIMILI

37

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica dello stato di conservazione e manutenzione delle strutture delle vie di corsa: controllare in particolare le condizioni strutturali degli elementi delle vie di corsa ed elementi di collegamento (cricche, deformazioni, usura corrosione, allentamenti, giunzioni e saldature)

38

ELEMENTI STRUTTURALI:

- Verificare la presenza di interferenze che gli apparecchi hanno nel loro volume di azione:

controllare l'assenza di ostacoli sul transito del carro e del carrello sulle vie di corsa.

ELEMENTI STRUTTURALI:

- Verificare lo stato di conservazione e di manutenzione delle vie di corsa:

controllare la linearità e il livellamento delle vie di corsa (binari) e lo **scartamento costante**.

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare le condizioni dello stato di conservazione e manutenzione degli elementi principali dell' apparecchiatura e della presenza dei respingenti fissi di tipo strutturale:

Controllare lo stato di conservazione delle travi principali, di quelle di scorrimento e di traslazione, nonché del carrello "porta-argano" (cricche, deformazioni, corrosione, usura) nei sui elementi principali e di collegamento;
controllo dello stato di manutenzione degli arresti di estremità.

41

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare l'accesso al posto di manovra fisso dell'operatore e alle vie di transito:

controllare le condizioni di accesso, installazione e mantenimento in sicurezza del posto di manovra fisso e vie di transito (es. parapetti, scale, passerelle piattaforme, ancoraggi per DPI).

42

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare lo stato di conservazione e manutenzione degli elementi di collegamento strutturale:

controllo delle condizioni e dell'installazione per gru provviste di zoccolo di fondazione o ancoraggio a piastra: (es: gru a bandiera, a colonna …)

43

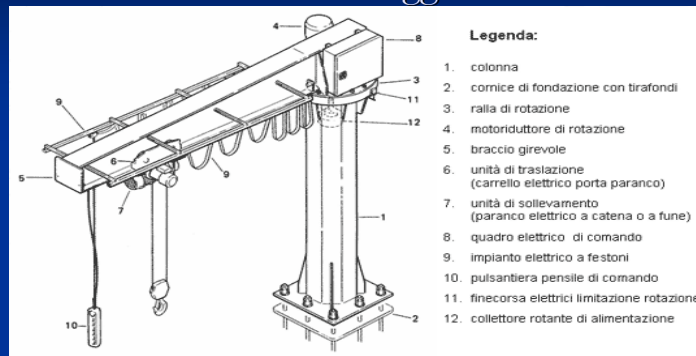
ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare lo stato di conservazione e manutenzione degli elementi di collegamento strutturale:

controllo dei punti di attacco/fissaggio dell' apparecchio di sollevamento (es: attacco paranco a soffitto) e di collegamento dei suoi elementi principali (es: collegamento carrello alla trave di scorrimento).

44

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica delle fondazioni o ancoraggi.

•Verifica delle protezioni di elementi mobili facilmente accessibili:
verifica della presenza di carter di protezione.

45

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI:

Verificare le eventuali interferenze che la gru a ponte o a bandiera, nel suo volume d'azione, può incontrare, facendole dunque percorrere in senso longitudinale, e trasversale tutte le vie di corsa disponibili.
Eventuali interferenze incontrate con il reparto devono poter essere evitate durante l'esercizio dell'apparecchio di sollevamento e nel verbale devono comparire i pericoli e le misure di prevenzione adottate per l'uso in sicurezza della macchina.

46

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI:

Verificare visivamente lo stato di conservazione e manutenzione dell'apparecchio di sollevamento, in particolare gli elementi di carpenteria deformati, provvisti di lesioni o cricche.
Controllare l'eventuale presenza di parti scrostate, sverniciate o usurate e l'eventuale mancanza di coppiglie, perni o elementi di bloccaggio in genere.
Prescrivere la sistemazione dell'apparecchio come previsto dal costruttore.

47

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI:

Prescrivere un'adeguata manutenzione dei punti critici, che può comprendere la sostituzione o la verniciatura degli elementi in questione. In caso di visibili deformazioni plastiche, (es. una deformazione ad una parete della trave principale), si consiglia di prescrivere una verifica da parte del costruttore o ditta specializzata, alla struttura.
Verificare la presenza di eventuali difetti ai collegamenti bullonati, in particolare l'allentamento o la mancanza degli stessi. I movimenti degli elementi avvitati possono essere accertati visivamente, notando la presenza di sfregamenti, scalfitture, etc.

48

VERIFICA PIANI SCORRIMENTO gru a ponte:

- Requisito fondamentale da verificare è l'orizzontalità dei piani di scorrimento. Le rotaie devono essere livellate, diritte e con uno scartamento costante.
- I piani di scorrimento utilizzabili per l'accesso e la manutenzione possono essere percorribili (con determinate caratteristiche e dimensioni) o non percorribili; se il piano di scorrimento è del tipo non percorribile, l'accesso deve essere escluso.
- I piani di scorrimento utilizzabili per l'accesso allo stesso, o per altre esigenze di carattere straordinario, devono essere percorribili agevolmente ed in sicurezza.

49

50

VERIFICA PIANI SCORRIMENTO gru a ponte:

- Verificare lo scorrimento lineare del ponte posizionandosi (tramite scala, trabatello, pianerottolo, etc.) a livello della rotaia posta sulle travi laterali del ponte.
- Osservare la rotaia durante l'avanzamento del ponte e controllare se la distanza tra la stessa e la ruota di scorrimento della trave principale, rimane costante.
- **Se la distanza varia è sinonimo di uno scorrimento non lineare del ponte, che comporta una maggiore usura di vari elementi tra i quali le ruote, le rotaie, etc.**

51

VERIFICA PIANI SCORRIMENTO gru a ponte:

- La presenza di limature di materiale ferroso sulle rotaie è sinonimo di usura delle ruote del ponte che, a seguito di attrito, formano dei trucioli che diventano vere e proprie foglioline sottilissime (somiglianti alle macchie della zincatura) per il passaggio del ponte sulle stesse. Bisogna verificare visivamente che l'usura dei bordi delle ruote sia uniforme e valutare quanto sia consumata.
- Nel caso la rotaia sia imbullonata è necessario controllare a mano a campione lo stato degli stessi.
- **Stessa operazione è necessaria per i piani di scorrimento del carrello di traslazione dell'argano.**

52

VERIFICA RUOTE:

- Verificare che l'usura delle ruote sia uniforme in maniera da evitare che gru o carrello percorrano traiettorie inclinate.

  A causa dell'eventuale non perfetto allineamento delle rotaie o scorrimento non lineare della gru, i bordini laterali delle ruote possono essere soggetti a rapidi deterioramenti.

  In particolare la gru può avere delle vibrazioni ed il motore e gli altri organi meccanici sono sottoposti a sforzi superiori quelli nominali.

53

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verifica elementi gruppo di sollevamento e traslazione:

- sospensione argano/paranco
- gancio, bozzello, pulegge di rinvio
- organi di collegamento
- organi di avvolgimento
- organi di attacco
- riduttori e motori
- funi
- catene
- eventuali accessori facente parte integrante del mezzo di sollevamento

54

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verifica della corrispondenza alle caratteristiche previste dal costruttore, controllo di assenza di cricche, usure, deformazioni, corrosione, rotture e allentamenti e lubrificazione degli elementi mobili.

55

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Sospensione argano/paranco:
  controllo stato dei vincoli.

- Gancio, bozzello, pulegge di rinvio:
  verifica dello stato di usura (rotture, bordi integri, incisioni), libertà di rotazione e deformazioni, presenza dispositivo di chiusura all'imbocco del gancio e indicazione portata di sollevamento.

56

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di collegamento:

  verifica presenza e usura degli spinotti e dei perni di collegamento degli elementi dell'apparecchiatura.

- Organi di avvolgimento:

  verifica presenza guida fune e avvolgimento corretto delle funi sul tamburo (almeno tre spire di fune);

  verifica presenza dispositivi contro la fuori uscita delle funi o catene.

57

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di attacco:

  verifica del corretto attacco della fune (o catene) al tamburo e al capo fisso .

- Riduttori e motori:

  controllo rumorosità ed efficienza (perdite di olio e assorbimento);

58

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Funi:

  verifica integrità delle funi (assenze di rotture, corrosioni, usura, deformazioni o di altri danni o difetti pregiudizievoli) e coefficiente di sicurezza;

  compatibilità caratteristiche e diametro funi con diametri tamburi e pulegge di rinvio;

  verifica delle estremità libere delle funi (capicorda, manicotti, morsetti).

- Catene:

  Verifica integrità delle catene (usura, incisioni, allungamenti, pieghe e torsioni) e coefficiente di sicurezza.

59

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Eventuali accessori facente parte integrante del mezzo di sollevamento:

  controllo della sua previsione da parte del costruttore ed efficienza degli elementi di aggancio e funzionamento.

60

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Identificare il tipo di **gancio** montato sull'apparecchio, se doppio (ancora) o semplice; tali elementi devono avere in rilievo o incisa, chiara indicazione della loro Portata Massima, tale non deve ovviamente essere inferiore alla portata dell'apparecchio in questione; se manca si dovrà prescrivere la sostituzione dell'unità.

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Il **gancio** deve poi essere dotato di dispositivo di chiusura all'imbocco funzionale, o essere conformato, considerato i particolari profili interni di alcuni ganci, in modo da impedire lo sganciamento degli accessori o organi di presa agganciati. Comunque, se previsto e mancante si dovrà prescrivere la sistemazione dell'elemento.

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Il **gancio** deve poter ruotare e spostarsi leggermente dalla verticale grazie al cuscinetto su cui è montato. Controllare nella parte superiore del **bozzello** che lo spinotto su cui girano le pulegge di rinvio delle funi di sospensione sia trattenuto dalla relativa coppiglia, se prevista.

63

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Tutte le parti mobili, su perni, etc, devono essere libere nei movimenti e non rigide o ossidate: nel caso tali disposizioni non vengano rispettate prescrivere un'adeguata manutenzione che può essere la riverniciatura, l'ingrassatura o la sostituzione di alcuni elementi.
- Accertare l'usura delle pulegge presenti sul **bozzello** posizionandosi con la testa sopra le stesse e facendo compiere una rotazione completa delle stesse; le pulegge devono presentare innanzitutto i bordi integri e le gole delle stesse non devono essere consumate, deformate o incise dal passaggio della fune.

64

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- in caso di rilevamento di particolare usura delle pulegge prescriverne la sostituzione (da preferire alla rettifica delle gole).
- In ogni caso è necessario rispettare il diametro del fondo gola che non sia inferiore al diametro nominale della fune + 7/10% ed il rapporto diametro fune con diametro puleggia.

65

VERIFICA TAMBURO e PULEGGE DI RINVIO:

- I tamburi devono avere un diametro maggiore uguale a 25 volte il diametro nominale della fune e 300 volte il diametro dei fili elementari:

$DT \geq 25\ dF$ e $DT \geq 300\ df$

- Le pulegge di rinvio devono avere un diametro maggiore uguale a 20 volte il diametro della fune e 250 volte il diametro dei fili elementari:

$DP \geq 20\ dF$ e $DP \geq 250\ df$

66

VERIFICA TAMBURO e PULEGGE DI RINVIO:

- Per misurare il diametro della fune:

  si deve far appoggiare all'asta graduata del calibro una coppia di trefoli come in figura.

- Per misurare il diametro della puleggia:

  si misura la lunghezza del filo (circonferenza interna) e si divida per 3,14.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Effettuare un esame a vista della fune per valutarne il degrado costituito dall'ossidazione conseguente all'esposizione ad agenti atmosferici: per valutare la situazione interna è necessario creare un varco fra i trefoli facendo leva con uno strumento appuntito, in vari punti della fune scelti a campione.
- Altro sistema è di battere sulla fune ascoltando il suono che produce: in presenza di ossidazione il suono risulta debole e sordo, causato dall'eventuale strato di ossido formato tra i fili elementari, che non permette un perfetto accostamento tra gli stessi.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Verificare in prima persona le funi:

  un metodo pratico consiste nell'appoggiare, esercitando una certa pressione, un pezzo di legno tenero alla fune in movimento: l'eventuale presenza di fili elementari esterni rotti sarà ovviamente avvertita dall'operatore, considerata l'usura del legno e la produzione del caratteristico ticchettio.

- Misurare i diametro della fune in più punti presi a campione.

VERIFICA FUNI E CATENE:

I punti principali in cui controllare la fune sono:

- punto di attacco della fune al tamburo (avvolgimenti difettosi rotture di fili, corrosione e deformazioni causate da rotture intermittenti);
- tratti di fune che si avvolgono sulla puleggia fissa;
- tratti di fune che si avvolgono sulle pulegge mobili;
- punto di ancoraggio fisso.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Le estremità libere delle funi devono essere piombate, legate o morsettate, al fine di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari.

71

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Prescrivere la sostituzione della fune quando:
- il diametro misurato della fune ha riduzioni irregolari o, anche in un solo punto, risulta ridotto del 7% rispetto al diametro nominale;
- la fune risulta schiacciata, piegata, o comunque con deformazioni plastiche;
- l'anima è fuoriuscita, anche in un solo punto;
- i trefoli allentati, anche se la fune è in trazione;
- un trefolo è rotto;
- in una lunghezza uguale a 10 diametri della fune: per funi con 6 trefoli ed a 8 diametri, per funi con 8 trefoli, i fili rotti visibili abbiano una sezione complessiva maggiore del 10% della sezione metallica totale delta fune.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Le funi vanno sostituite con altre aventi lo stesso diametro e carico di rottura uguale o superiore.
- E' un grave errore impiegare funi con diametri maggiori, considerato il rapporto **diametro fune/diametro tamburo** o **puleggia** che potrebbe non essere più soddisfatto.
- Impiegare funi con diametri minori può non assicurare il funzionamento del dispositivo antiscarrucolamento nelle pulegge che ne sono dotate.
- Verificare che le funi metalliche, le catene ed ogni gancio, siano provvisti di marcatura o, se questa non è possibile, di una piastrina o di un anello solidamente fissato.

VERIFICA FUNI E CATENE:

Anche le catene devono essere ispezionate ponendo particolare attenzione a:

- usura;
- incisioni;
- allungamenti;
- pieghe e torsioni.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Il coefficiente di sicurezza (K) è dato dal rapporto tra il carico di rottura effettivo (P) della fune, determinato dal costruttore mediante prova a trazione, ed il carico massimo di lavoro (C max) a cui è sottoposta la fune stessa:

K = P /C max

- Il carico massimo (C max) di lavoro si ottiene dividendo la portata massima dell'apparecchio di sollevamento e il numero dei tiri (o tratti di fune portanti).

VERIFICA ARGANO:

- Verificare la funzionalità del dispositivo guidafune: è calettato su di un'asse orizzontale e man mano che l'argano si svolge o riavvolge deve seguire la fune che dovrà avvolgersi correttamente ed in modo uniforme sui tamburi. In particolare le spire del primo strato avvolto, devono essere ben serrate fra di loro per evitare accavallamenti o incroci durante l'avvolgimento degli strati successivi.

VERIFICA ARGANO:

- L'eventuale presenza di usure sui bordi del guida fune è sinonimo che l'apparecchio è stato utilizzato con tiri non adeguati (tiri laterali):

  se necessario consigliare la manutenzione o addirittura la sostituzione del dispositivo.

- Verificare il fissaggio e la mobilità del capo fisso della fune sull'argano.

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica presenza di cartelli e dispositivi di segnalazione:

  controllo rispondenza indicazioni di manovra gru con quelli indicati sugli organi di comando (es: pulsantiera).

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica presenza indicazione portata massima:

  verificarne la collocazione in maniera da essere visibili dall'operatore dal posto di manovra;

  in caso di presenza di più argani sulla struttura della gru a ponte le indicazioni di portata massima devono essere ben distinte.

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Controllare la funzionalità dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;

- Verifica presenza avvisi di istruzione per l'uso e la manovra dell'apparecchio.

81

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto di alimentazione dell'apparecchio di sollevamento:
  - Protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sulla linea di alimentazione;
  - Protezione contro i contatti diretti e indiretti della linea di alimentazione;
  - Idonea installazione dei cavi elettrici di alimentazione (protezione meccanica);
  - Presenza di sezionatore sul quadro elettrico generale dell'apparecchio;

82

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto di alimentazione dell'apparecchio di sollevamento:
  - Verifica del grado di protezione IP in base all' ambiente di lavoro;
  - Verifica condizioni dei materiali;
  - Verifica collegamento impianto di terra e impianto contro le scariche atmosferiche;
  - Verifica del corretto collegamento del conduttore di protezione all'impianto di messa a terra.

83

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto elettrico di comando dell'apparecchio di sollevamento:
  - Verifica protezione contro i movimenti accidentali/inibizione dispositivi di sicurezza sul circuito di comando a seguito di guasto a terra;
  - Verifica apparecchiature e morsettiere da eventuali manomissioni dei sistemi di sicurezza;
  - Cablaggio;
  - Verifica comandi a "uomo presente".

84

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare l'efficienza al regolare funzionamento degli elementi costituenti l'apparecchio di sollevamento (parti meccaniche, elettriche, …);
- Verificare lo scorrimento lineare delle parti mobili dell'apparecchio (carro di base e carrello);
- Verificare l'efficienza del dispositivo di arresto in caso di mancanza di forza motrice;

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare le condizioni e il comportamento dei freni di arresto:

  controllo del funzionamento e degli spazi di frenatura a vuoto e con carico di prova (es: linearità sistema di frenatura) e assicurazione della posizione di fermo del carico e del mezzo.

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Esame dell’apparecchio di sollevamento durante le prove a vuoto e con i relativi carichi di prova:

  controllo del comportamento degli elementi principali della gru durante i movimenti a vuoto e con carichi di prova (es. oscillazioni anomale, deformazioni strutturali,...)

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Controllo dell’efficienza e rispondenza dei comandi e la non simultaneità in caso di più postazioni di comando;
- Verifica del funzionamento dei dispositivi acustici e luminosi;
- Verifica del corretto funzionamento e taratura di tutti i **dispostivi di sicurezza** (a vuoto e con carico);

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare installazione e manutenzione dei dispositivi di sicurezza (interblocchi, doppi fine corsa,...) previsti dal costruttore e indicati nel manuale di uso e manutenzione e/o nel libretto di omologazione ENPI-ISPESL.

89

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare installazione e manutenzione e la funzionalità del dispositivi contro l'azionamento accidentale degli organi di comando.

90

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare installazione e manutenzione dei fine corsa elettrici/meccanici sul carro di base e sul carrello di traslazione.

  (gru a bandiera o a struttura limitata - anche sulla rotazione)

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- verificare installazione e manutenzione dei fine corsa salita e discesa bozzello.
- Verifica installazione e manutenzione del dispositivo anticollisione, necessario nel caso di più gru a ponte e simili scorrevoli sulle medesime vie di corsa .

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verifica installazione, manutenzione e corretta taratura del limitatore di carico (anche di momento se previsto dal fabbricante).
- Verifica installazione, manutenzione e funzionalità del pulsante di arresto di emergenza.

- Verifica installazione, manutenzione e funzionamento dei dispositivi acustici e luminosi.

93

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- Verificare tutti i dispositivi fine corsa in dotazione all'apparecchio di sollevamento, facendo una prova senza carico, prima a marcia lenta e poi in veloce.
- In alcuni carroponti possono essere installati due fine corsa di cui il primo che rallenta la corsa dell'elemento in questione ed il secondo che disabilita il comando.

94

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa salita/discesa bozzello**:

  Verificare che il bozzello non vada ad urtare contro l'argano ma si fermi circa un metro prima grazie all'azione del **fine corsa salita**. Durante la prova del **fine corsa discesa** verificare che il bozzello si fermi a circa mezzo metro da terra e che sull'argano di sollevamento rimangano avvolti almeno 2-3 spire di fune morta. L'azione dei dispositivi deve impedire i movimenti di salita e discesa a seconda dei casi. Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura dei dispositivi o la loro sostituzione.

95

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa destra/sinistra carrello porta argano**:

  Se tali dispositivi sono presenti o previsti dal costruttore è necessario che siano funzionanti; pertanto verificare che il carrello porta argano non vada ad urtare contro i tamponi posti alle estremità dell'apparecchio.

  In caso di presenza di più carrelli porta argano sulla stessa trave è necessario verificare il funzionamento dei dispositivi anticollisione dei due elementi; anche per questa prova è necessario prima azionare la marcia lenta e solo successivamente provare il tutto a marcia veloce.

96

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa avanti/indietro ponte (gru a ponte)**:

  Il dispositivo fine corsa di traslazione del ponte deve impedire che il carro possa urtare violentemente contro i fine corsa a tampone posti alle estremità delle travi porta ruote. L'azione del dispositivo impedisce i movimenti al motore (o motori) di traslazione del ponte.

  In alcuni casi possono essere presenti dei pre-fine corsa che hanno il compito di ridurre la velocità entro i limiti previsti dalla norma.

97

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa avanti/indietro ponte (gru a ponte)**:

  Nel caso ci siano due ponti alloggiati sulle stesse travi porta ruote è necessario verificare il funzionamento dei dispositivi anticollisione, che possono essere ad asta graduata o a fotocellula.

98

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa avanti/indietro ponte (gru a ponte)**:

  Per quanto riguarda le fotocellule è necessario porre particolare attenzione perché esistono due diverse procedure da seguire a seconda sia l'installatore o il proprietario della gru a montarle:

  - Se il costruttore le impiega, tali non sono soggetti ad avere singola marcatura CE definita per i dispositivi di sicurezza, ma è sufficiente la marcatura dell'apparecchio.
  - Se il proprietario sostituisce i dispositivi di sicurezza della macchina marcata CE con altri di tipo diverso, deve accertare che abbia marcatura CE relativamente i dispositivi di sicurezza.

99

VERIFICA ARRESTI FINE CORSA:

- Verificare la presenza e le condizioni, dei tamponi di arresto e dei respingenti. La loro installazione risulta necessaria considerando il possibile mancato funzionamento dei dispositivi fine corsa.

100

VERIFICA ARRESTI FINE CORSA:

- I respingenti devono risultare adeguati per resistenza ed azione ammortizzante alla velocità ed alla massa del mezzo.
- Devono avere un'altezza di almeno 6/10 del diametro delle ruote di traslazione del ponte, e possibilmente essere posizionati almeno un metro prima della fine delle vie di corsa, piuttosto che all'estremità (gru a ponte).
- Si ricorda che gli arresti fissi applicati alle estremità del binario di corsa possono essere rigidi o ad azione ammortizzante (molla o fluido).

101

VERIFICA DISPOSITIVI FRENATURA E ARRESTO AUTOMATICO:

- Verificare che i dispositivi di frenatura ed arresto automatico garantiscano la posizione di fermo del carico e del mezzo in caso di improvvisa mancanza della forza motrice.

  In particolare il freno di traslazione del ponte deve consentire la gradualità dell'arresto.

102

VERIFICA ORGANI DI COMANDO:

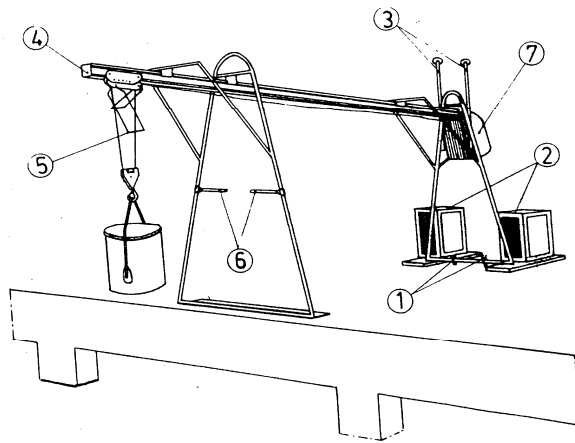
- Gli organi di comando devono essere realizzati in modo da impedire la loro messa in moto accidentale; indicare dunque il tipo di dispositivo di sicurezza contro l'azionamento accidentale (es. a pulsanti incassati, ecc..).
- Verificare la collocazione degli organi, in modo che il loro azionamento risulti agevole.
- Nel caso non vengano rispettate tali condizioni si raccomanda di prescrivere il ripristino dei requisiti iniziali del dispositivo.

103

VERIFICA LIMITATORE DI CARICO:

- Il **limitatore di carico** è un dispositivo obbligatorio per gli apparecchi di sollevamento con capacità nominale superiore a 1.000 Kg soggetti a marcatura CE. E' preferibile sia installato anche su gru costruite prima all'entrata in vigore della Direttiva Macchine.
- La prova di funzionamento del limitatore di carico si esegue sollevando un valore uguale alla portata massima dell'apparecchio e facendo fare al gruista delle piccole salite intervallate, in modo che gli sforzi dinamici aumentino il carico da sollevare e comportino l'intervento del limitatore, se ben tarato. Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura del dispositivo o sostituzione.

104

Argano a cavalletto
4
3
7
5
2
6
1
105

GRU SU AUTOCARRO, SEMOVENTI E SIMILI
106

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica dello stato di conservazione e manutenzione degli elementi mobili principali dell'apparecchiatura:

controllare lo stato di conservazione della torretta girevole, braccio principale, secondario e relativi sfili (cricche, deformazioni, corrosione, usura, allentamenti) nei sui elementi principali e di collegamento (ralla, perni di collegamento, ecc..).

107

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica dello stato di conservazione e manutenzione degli elementi fissi principali dell'apparecchiatura:

Controllare lo stato di conservazione della struttura di stabilizzazione (es: travi di scorrimento, stabilizzatori, piedini di appoggio) e di ancoraggio al telaio del mezzo (es: controtelaio, tiranti di ancoraggio) nei loro elementi principali e di collegamento (saldature, cricche, deformazioni, corrosione, usura, allentamenti).

108

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare la presenza di interferenze che le gru hanno nel loro volume di azione:

controllare l'assenza di ostacoli nel raggio di azione delle manovre da eseguirsi.

•Verificare l'accesso e il posto di manovra fisso dell'operatore:

controllare le condizioni di accesso, installazione e mantenimento in sicurezza del posto di manovra fisso (es. parapetti, scale, passerelle piattaforme, maniglie, corrimano,..)

109

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare lo stato di conservazione e manutenzione degli elementi oleodinamici della gru:

Controllare lo stato di conservazione steli, pistoni di sollevamento e sbraccio (cricche, deformazioni, corrosione, trafilamenti di olio)

110

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

- E' necessario verificare tramite un controllo visivo, l'eventuale presenza di trafilature d'olio, in particolare nelle giunzioni metalliche, negli attacchi e nelle tubazioni flessibili.

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

- Verificare che negli steli non siano presenti rigature o ammaccamenti che indicano un utilizzo improprio dell'apparecchio: inoltre gli steli non devono essere sporchi d'olio, indice che le guarnizioni non sono funzionali.

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

- Per le tubazioni flessibili è necessario verificare l'eventuale ossidazione della parte esterna. Nel caso sia presente un evidente deterioramento è necessario prescrivere il ripristino dell'apparecchio.
- I punti su cui porre particolare attenzione sono nelle parti inferiori degli scatolati, nelle parti superiori dei bracci per percepire eventuali avvallamenti, botte, piegature, deformazioni plastiche, etc..

  Controllare la presenza e le condizioni di tutti gli accessori montati nell'apparecchio quali spine, perni, viti, etc..

113

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

- Verificare visivamente lo stato di conservazione e manutenzione dell'apparecchio di sollevamento, in particolare gli elementi di carpenteria deformati, provvisti di lesioni o cricche.
- Controllare l'eventuale presenza di parti scrostate, sverniciate o usurate, sia in maniera evidente che in piccola parte, soprattutto nei punti dove si concentrano le maggiori tensioni dovute allo sforzo per il sollevamento dei carichi: ad esempio negli elementi del braccio, nei supporti degli stabilizzatori, etc..

114

VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI

- Prescrivere una adeguata manutenzione dei punti critici, che può comprendere la sostituzione o la semplice riverniciatura degli elementi in questione.
- Verificare la presenza di eventuali difetti ai collegamenti bullonati, in particolare l'allentamento o la mancanza degli stessi. I movimenti degli elementi avvitati possono essere accertati visivamente notando la presenza di sfregamenti, scalfitture, etc.

  Si consiglia di tastare a campione gli elementi bullonati presenti nell'apparecchio.

115

VERIFICA CONTROTELAIO:

- Verificare la struttura del controtelaio, che dovrà essere posizionato affinché si scarichino le balestre dell'autocarro ma non gli ammortizzatori e di conseguenza le ruote, che non dovranno essere completamente sollevate da terra in quanto contribuiscono alla stabilizzazione durante le operazioni di sollevamento.

116

VERIFICA STABILIZZATORI E RELATIVI SUPPORTI:

- Controllare la presenza delle piastre di ripartizione sotto gli stabilizzatori e delle dimensioni riportate dal costruttore, che devono essere comunque tali da garantire una pressione specifica relativamente la portanza del terreno su cui viene utilizzata l'apparecchio.
- Per le autogru che possono sollevare su pneumatici, controllare lo stato di usura e l'eventuale presenza di tagli o crepe nelle tele dei pneumatici, dato che l'apparecchio lavora sempre su terreno accidentato in cui è prevedibile la presenza di chiodi o materiale con bordi taglienti.

  In caso di sostituzione gli stessi devono essere sostituiti con altri di caratteristiche equivalenti.

117

VERIFICA BRACCIO:

- Eseguire una verifica strutturale dei vari elementi che lo compongono. Se il braccio dell'autogru è dotato di prolunga ausiliaria a traliccio, controllare che in posizione di riposo abbia sufficiente gioco tra gli attacchi di fissaggio della testa braccio e i supporti di fissaggio ella prolunga stessa, a braccio completamente retratto.
- Controllare che la prolunga sia in buone condizioni e sia alloggiata adeguatamente. Tale verifica va eseguita anche nelle gru su autocarro dotate di prolunghe manuali.

118

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verificare gli elementi del gruppo argano di sollevamento:

- gancio, bozzello, pulegge di rinvio
- organi di collegamento
- organi di avvolgimento
- organi di attacco
- riduttori e motori
- funi
- eventuali accessori facenti parte integrante del mezzo di sollevamento

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Gancio, bozzello, pulegge di rinvio:

  verifica dello stato di usura (rotture, bordi integri, incisioni), libertà di rotazione e deformazioni, presenza dispositivo di chiusura all'imbocco del gancio e indicazione portata di sollevamento.

121

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di collegamento:

  verifica presenza e usura degli spinotti e dei perni di collegamento degli elementi dell'apparecchiatura.

- Organi di avvolgimento:

  verifica presenza guida fune e avvolgimento corretto delle funi sul tamburo (almeno tre spire di fune);

  verifica presenza dispositivi contro la fuori uscita delle funi o catene.

122

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di attacco:

  verifica del corretto attacco della fune (o catene) al tamburo e al capo fisso .

- Riduttori e motori:

  controllo rumorosità ed efficienza (trafilamento di olio e assorbimento);

123

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Funi:

  verifica integrità delle funi (assenze di rotture, corrosioni, usura, deformazioni o di altri danni o difetti pregiudizievoli) e coefficiente di sicurezza;

  verifica compatibilità caratteristiche e diametro funi con diametri tamburi e pulegge di rinvio;

  verifica delle estremità libere delle funi (capicorda, manicotti, morsetti).

124

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Eventuali accessori facenti parte integrante del mezzo di sollevamento:

  controllo della previsione da parte del costruttore ed efficienza degli elementi di aggancio e funzionamento.

125

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verifica elementi di traslazione e rotazione dell’apparecchiatura:

- ralla-cremagliera di rotazione
- impianto oleodinamico
- elementi per il movimento del mezzo

Verifica corrispondenza caratteristiche previste dal costruttore.

126

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- ralla-cremagliera di rotazione:

  controllo usura e fissaggio e protezione organi in movimento.

- impianto oleodinamico:

  Controllo dei sui elementi: pompa, scatola di distribuzione, circuito fluidodinamica e martinetti (cricche, deformazioni, corrosione, trafilamenti di olio, ecc…

- elementi per il movimento del mezzo:

  Verifica stato di conservazione pneumatici (pressione e usura), cingoli, etc.

127

VERIFICA ARGANO:

- Verificare il corretto avvolgimento delle funi sui tamburi che deve avvenire in modo uniforme. In particolare le spire del primo strato avvolto, devono essere ben serrate fra di loro per evitare accavallamenti o incroci durante l'avvolgimento degli strati successivi. Il senso dell'avvolgimento della fune varia a seconda dei modelli impiegati.

  Per funi a torsione a destra:
  - Con avvolgimento da sopra si parte dalla sinistra del tamburo;
  - Con avvolgimento da sotto si parte dalla destra del tamburo.

  Per funi a torsione a sinistra:
  - Con avvolgimento da sopra si parte dalla destra del tamburo;
  - Con avvolgimento da sotto si parte dalla sinistra del tamburo.

128

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Identificare il tipo di **gancio** montato sull'apparecchio, se doppio (ancora) o semplice; tali elementi devono avere in rilievo o incisa, chiara indicazione della loro Portata Massima, che non deve ovviamente essere inferiore alla portata dell'apparecchio in questione; se manca si dovrà prescrivere la sostituzione dell'unità.

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Il **gancio** deve poi essere dotato di dispositivo di chiusura all'imbocco funzionale, o essere conformato, considerato i particolari profili interni di alcuni ganci, in modo da impedire lo sganciamento degli accessori o organi di presa agganciati. Comunque, se previsto e mancante si dovrà prescrivere la sistemazione dell'elemento.

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Tutte le parti mobili, su perni, etc, devono essere libere nei movimenti e non rigide o ossidate: nel caso tali disposizioni non vengano rispettate prescrivere un'adeguata manutenzione che può essere la riverniciatura, l'ingrassatura o la sostituzione di alcuni elementi.
- Il gancio deve poter ruotare e spostarsi leggermente dalla verticale grazie al cuscinetto su cui è montato.

131

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Nelle autogru controllare nella parte superiore del bozzello che lo spinotto su cui girano le pulegge di rinvio delle funi di sospensione, sia trattenuto da relativa coppiglia (se prevista) e verificare attentamente il corretto serraggio del capocorda sul bozzello.

  Se viene impiegato un cuneo, esso è soggetto a notevoli sollecitazioni per cui è uno dei punti delicati dell'elemento in questione, controllare che la fune sia fissata al capocorda in maniera che la parte sottoposta a tensione sia allineata con la parte longitudinale del capocorda.

132

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Accertare l'usura delle pulegge presenti sul bozzello posizionandosi con la testa sopra le stesse e facendone compiere rotazione completa:

  le pulegge devono presentare innanzitutto i bordi integri e le gole non devono essere consumate, deformate o incise dal passaggio della fune.

  In caso di rilevamento di particolare usura delle pulegge prescrivere la sostituzione, da preferire alla rettifica delle gole.

133

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- In ogni caso è necessario rispettare il diametro del fondo gola che non sia inferiore al diametro nominale della fune + 7/10% ed il rapporto diametro fune con diametro puleggia.
- Spesso il bozzello è dotato di qualche anello di catena per congiungere il gancio, anche tali anelli sono da sottoporre a verifica, in particolare la superficie di sfregamento fra l'uno e l'altro non deve presentare usura eccessiva.

134

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Effettuare un esame a vista della fune per valutarne il degrado costituito dall'ossidazione conseguente all'esposizione ad agenti atmosferici: per valutare la situazione interna è necessario creare un varco fra i trefoli facendo leva con uno strumento appuntito, in vari punti della fune scelti a campione.
- Altro sistema è di battere sulla fune ascoltando il suono che produce: in presenza di ossidazione il suono risulta debole e sordo, causato dall'eventuale strato di ossido formato tra i fili elementari, che non permette un perfetto accostamento tra gli stessi.

135

VERIFICA PULEGGE:

- Sono da verificare le pulegge posizionate nei vari punti della gru per permettere variazioni di angolazione delle funi. Il raggio di curvatura della gola rispetto al diametro della fune deve permettere il perfetto appoggio della fune. In particolare il diametro della gola deve rispettare la seguente formula:

  D = d + 8%

  dove con **d** si intende il diametro nominale della fune. Sono comunque considerate accettabili gole con diametri che vanno dal +7% al +10% del diametro della fune.

136

VERIFICA PULEGGE:

- Il diametro di fondo gola non è di facile misurazione, per cui si farà un esame visivo delle parti. Le gole possono essere anche rettificate, ma si preferisce la sostituzione con altre identiche a quelle previste dal costruttore.
- Accertare che nelle pulegge dotate di dispositivo antiscarrucolamento lo spazio tra il bordo superiore della puleggia ed il dispositivo non permetta la fuoriuscita della fune.

137

VERIFICA TAMBURO e PULEGGE DI RINVIO:

- I tamburi devono avere un diametro maggiore uguale a 25 volte il diametro nominale della fune e 300 volte il diametro dei fili elementari:

$DT \geq 25\ dF$ e $DT \geq 300\ df$

- Le pulegge di rinvio devono avere un diametro maggiore uguale a 20 volte il diametro della fune e 250 volte il diametro dei fili elementari:

$DP \geq 20\ dF$ e $DP \geq 250\ df$

138

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Verificare in prima persona le funi:

  un metodo pratico consiste nell’appoggiare, esercitando una certa pressione, un pezzo di legno tenero alla fune in movimento: l’eventuale presenza di fili elementari esterni rotti sarà ovviamente avvertita dall’operatore, considerata l’usura del legno e la produzione del caratteristico ticchettio.

- Misurare i diametro della fune in più punti presi a campione.

139

VERIFICA FUNI E CATENE:

I punti principali in cui controllare la fune sono:

- punto di attacco della fune al tamburo (avvolgimenti difettosi rotture di fili, corrosione e deformazioni causate da rotture intermittenti);
- tratti di fune che si avvolgono sulla puleggia fissa;
- tratti di fune che si avvolgono sulle pulegge mobili;
- punto di ancoraggio fisso.

140

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Le estremità libere delle funi devono essere piombate, legate o morsettate, al fine di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari.

141

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Prescrivere la sostituzione della fune quando:
- il diametro misurato della fune ha riduzioni irregolari o, anche in un solo punto, risulta ridotto del 7% rispetto al diametro nominale;
- la fune risulta schiacciata, piegata, o comunque con deformazioni plastiche;
- l'anima è fuoriuscita, anche in un solo punto;
- i trefoli allentati, anche se la fune è in trazione;
- un trefolo è rotto;
- in una lunghezza uguale a 10 diametri della fune: per funi con 6 trefoli ed a 8 diametri, per funi con 8 trefoli, i fili rotti visibili abbiano una sezione complessiva maggiore del 10% della sezione metallica totale delta fune.

142

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Le funi vanno sostituite con altre aventi lo stesso diametro e carico di rottura uguale o superiore.
- E' un grave errore impiegare funi con diametri maggiori, considerato il rapporto **diametro fune/diametro tamburo** o **puleggia** che potrebbe non essere più soddisfatto.
- Impiegare funi con diametri minori può non assicurare il funzionamento del dispositivo antiscarrucolamento nelle pulegge che ne sono dotate.
- Verificare che le funi metalliche, le catene ed ogni gancio, siano provvisti di marcatura o, se questa non è possibile, di una piastrina o di un anello solidamente fissato.

143

VERIFICA FUNI E CATENE:

Anche le catene devono essere ispezionate ponendo particolare attenzione a:

- usura;
- incisioni;
- allungamenti;
- pieghe e torsioni.

144

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Il coefficiente di sicurezza (K) è dato dal rapporto tra il carico di rottura effettivo (P) della fune, determinato dal costruttore mediante prova a trazione, ed il carico massimo di lavoro (C max) a cui è sottoposta la fune stessa:

  K = P / C max

- Il carico massimo (C max) di lavoro si ottiene dividendo la portata massima dell'apparecchio di sollevamento e il numero dei tiri (o tratti di fune portanti).

145

VERIFICA RALLA:

- Il supporto ralla è uno dei punti critici dell'apparecchio in quanto si concentrano tutte le forze dei carichi sollevati. Dunque è necessario verificare il corretto serraggio dei bulloni che fissano il tutto al resto della struttura e visionare accuratamente l'eventuale presenza di cricche o cedimenti della struttura.

  Devono essere prese in considerazione anche le semplici disincrostazioni di colore, da considerare come indizi di sforzi eccessivi cui è stato sottoposto l'apparecchio.

146

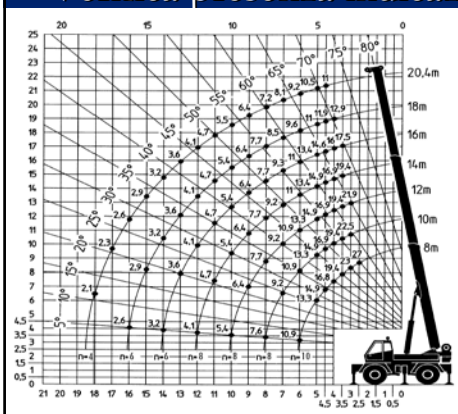
SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica presenza di cartelli e dispositivi di segnalazione:

  controllo rispondenza indicazioni di manovra gru con quelli indicati sugli organi di comando (es: pulsantiera, leve di comando);

147

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica presenza indicazione portata massima;

- Verifica presenza diagramma di carico;

verificarne la collocazione in maniera da essere visibili dall’operatore dal posto di manovra.

148

VERIFICA INDICAZIONE PORTATA:

- Controllare la funzionalità dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi:

- Verifica della presenza avvisi di istruzione per l'uso e di manovra dell'apparecchio

149

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto di alimentazione dell'apparecchio di sollevamento:
  - Idonea installazione dei cavi elettrici di alimentazione (protezione meccanica);
  - Verifica del grado di protezione IP in base all'ambiente di lavoro;
  - Verifica condizioni dei materiali.

150

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto elettrico di comando dell'apparecchio di sollevamento:
  - Verifica protezione contro i movimenti accidentali/inibizione dispositivi di sicurezza sul circuito di comando a seguito di guasto a terra;
  - Verifica apparecchiature e morsettiere da eventuali manomissioni dei sistemi di sicurezza;
  - Cablaggio;
  - Verifica comandi a "uomo presente".

151

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare l'efficienza al regolare funzionamento degli elementi costituenti l'apparecchio di sollevamento (parti meccaniche, elettriche, idrauliche, …);
- Verificare lo scorrimento lineare delle parti mobili dell'apparecchio (sfili braccio e gruppo di stabilizzazione);
- Verificare l'efficienza del dispositivo di arresto in caso di mancanza di forza motrice, anche in relazione alla previsione del fabbricante (es: a discesa lenta e controllata)

152

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare le condizioni e il comportamento dei freni:

  controllo del funzionamento e degli spazi di frenatura a vuoto e con carico di prova e assicurazione della posizione di fermo del carico e del mezzo.

153

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Esame dell'apparecchio di sollevamento durante le prove a vuoto e con i relativi carichi di prova:

  controllo del comportamento degli elementi principali della gru durante i movimenti a vuoto e con carichi di prova (es. oscillazioni anomale, deformazioni strutturali, giochi eccessivi del gruppo ralla, ...)

154

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Controllo dell'efficienza e rispondenza dei comandi e la non simultaneità in caso di più postazioni di comando;
- Verifica del corretto funzionamento e taratura di tutti i **dispostivi di sicurezza** (a vuoto e con carico);

155

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verifica sotto carico dei parametri geometrici del gruppo di sollevamento:

  Controllo della corrispondenza con il diagramma di carico in relazione alle diverse configurazioni di utilizzo (stabilizzato o in movimento, tipo di accessorio, zona di lavoro frontale – posteriore - laterale, inclinazione e lunghezza braccio, ecc..)

156

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione e manutenzione dei dispositivi di sicurezza (interblocchi, fine corsa, sovrapressione, ...) previsti dal costruttore e indicati nel manuale di uso e manutenzione e/o nel libretto di omologazione ENPI-ISPESL.

157

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione, la manutenzione e il funzionamento dei dispositivi di fuori uscita stabilizzatori e messa al livello dell'apparecchio di sollevamento.
- Verificare l'installazione, la manutenzione e la funzionalità del dispositivi contro l'azionamento accidentale degli organi di comando.

158

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione e la manutenzione della valvola di sovrapressione del circuito idraulico:

  controllo della corretta taratura e integrità dei piombini.

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei fine corsa salita e discesa del bozzello .

159

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare la funzionalità della valvole di blocco (ritegno o non ritorno) collocate sugli elementi della gru:

  controllo del corretto funzionamento delle valvole di blocco sugli stabilizzatori (o presenza valvola di sezionamento circuito) e sui cilindri di sollevamento.

- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo di fine corsa di rotazione sulla ralla.

160

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione, la manutenzione, il corretto funzionamento e la taratura del limitatore di carico e di momento (dispositivi per evitare il ribaltamento e il sovraccarico del mezzo):

  controllare (se previsto!) la limitazione dei movimenti al superamento del limite previsto (ammesso rientro sfilo e abbassamento);

- Verificare il sistema di trattenuta e protezione del lavoratore sul posto di manovra (cinture di sicurezza).

161

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare la funzionalità del pulsante di arresto emergenza.

- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo di chiusura all'imbocco del gancio.

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei segnalatori acustici e/o luminosi

162

EFFETTUAZIONE PROVE DI CARICO:

- Le prove di carico previste per le autogru sono più complesse ed elaborate rispetto a quelle degli altri tipi di apparecchi di sollevamento. Bisogna far notare che molte ditte costruttrici di autogru prevedono tabelle di portate non al gancio, ma riferite alle funi, per cui nel predisporre i carichi di prova è necessario tenere conto del peso del bozzello, del gancio e degli altri eventuali organi di presa installati, al fine di individuare la portata netta da sollevare.

163

EFFETTUAZIONE PROVE DI CARICO:

- Le prove di carico che è necessario effettuare e per le quali, quindi, l'utilizzatore ha l'obbligo di predisporre i carichi sono:
  - la portata massima in senso assoluto dell'apparecchio;
  - la portata relativa al massimo raggio di lavoro;
  - la portata relativa al massimo raggio di lavoro con I braccio più lungo;
  - la portata relativa al braccio della massima lunghezza possibile più l'eventuale falcone.

164

EFFETTUAZIONE PROVE DI CARICO:

- Se l'apparecchio oltre che su stabilizzatori può lavorare su pneumatici, tutte le prove sopra indicate devono essere ripetute anche in queste condizioni. Inoltre devono essere ripetute le prove, se sono previste portate differenziate per le diverse zone di lavoro: frontale, posteriore, laterale.
- E buona norma assicurarsi, prima di iniziare le prove, della stabilità del terreno su cui poggiano gli stabilizzatori e della perfetta orizzontalità del carro di base.

165

166

ACCETTABILITA' PROVE DI CARICO:

Le prove di carico effettuate nelle varie condizioni saranno considerate soddisfacenti al verificarsi delle seguenti condizioni:

- **gru su pneumatici:** nessuna ruota deve staccarsi dal terreno. In presenza di ruote gemellate con braccio disposto trasversalmente, la ruota interna non deve staccarsi dal terreno;

ACCETTABILITA' PROVE DI CARICO:

Le prove di carico effettuate nelle varie condizioni saranno considerate soddisfacenti al verificarsi delle seguenti condizioni:

- **gru su stabilizzatori:** almeno tre dei quattro stabilizzatori devono rimanere chiaramente a contatto con il terreno. E' consentito che il quarto possa staccarsi dal terreno, però questo sollevamento non deve essere superiore al 2% dell'interasse minimo tra gli stabilizzatori;

ACCETTABILITA' PROVE DI CARICO:

Le prove di carico effettuate nelle varie condizioni saranno considerate soddisfacenti al verificarsi delle seguenti condizioni:

- **gru cingolate:** con il braccio disposto parallelamente ai cingoli, la cingolatura stessa, dalla parte opposta al braccio, non deve staccarsi dal terreno per più di 1/3 dell'interrasse delle ruote. Con braccio perpendicolare alla cingolatura, i rulli della parte opposta al braccio non devono discostarsi dalla cingolatura stessa per più del 2 % dell'interrasse fra e due ruote guida cingolo.

Uso improprio e pericoloso

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- Verificare tutti i dispositivi fine corsa in dotazione all'apparecchio di sollevamento, facendo una prova senza carico:
  - fine corsa salita e discesa del carico;
  - fine corsa salita e discesa del braccio;
  - Fine corsa di rotazione.

171

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa di salita e discesa del carico**:

  Accertare che nelle gru il bozzello non vada ad urtare contro la punta del braccio, ma si fermi circa un metro prima, grazie all'azione del **fine corsa salita**.

  Durante la prova del **fine corsa discesa** verificare che il bozzello si fermi a circa mezzo metro da terra e che sull'argano di sollevamento rimangano avvolti almeno 2 giri di fune morta.

  L'azione dei dispositivi deve impedire i movimenti di salita e discesa a seconda dei casi. Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura dei dispositivi o la loro sostituzione.

172

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa di salita e discesa del braccio**:

  Verificare il funzionamento del fine corsa di salita e discesa del braccio.

  Se durante la manovra di sollevamento del braccio, lo stesso superasse la posizione limite, sussisterebbe il pericolo di ribaltamento e di conseguente urto contro la cabina, con eventuali gravi danni per la macchina e le persone.

VERIFICA DISPOSITIVI FINE CORSA:

- **Fine corsa di rotazione**:

  Verificare, se previsti, i dispositivi di fine corsa di rotazione, montati sulla ralla, che dovranno impedire l'azionamento dei comandi se il braccio si trova in una zona di funzionamento non previsto per il diagramma di carico (per esempio posteriore).

VERIFICA FUNZIONAMENTO VALVOLE:

- Il sistema di regolazione di un impianto oleodinarnico è costituito da un insieme di valvole con determinate caratteristiche al fine di assolvere alle funzioni previste dalla legislazione vigente. Sarà dunque necessario verificare il funzionamento di tali valvole, in particolare:
  - valvola di blocco;
  - valvola di massima pressione;
  - valvola limitatrice di flusso.

175

VERIFICA FUNZIONAMENTO VALVOLE:

- **Valvola di blocco**:

  Per le autogru non è possibile fare la verifica di tali tipologie di valvole, per le gru su autocarro si procede come di seguito:
  - accendere il mezzo e mantenere un operatore alla guida del mezzo;
  - far eseguire tutte le manovre ai vari elementi della gru e nel frattempo far azionare la frizione del mezzo;
  - se le valvole di blocco installate funzionano, deve esserci il blocco istantaneo del movimento dell'apparecchio.

176

VERIFICA FUNZIONAMENTO VALVOLE:

- **Valvola di massima pressione**:

  Per provare il funzionamento di tale tipologia di valvola è necessario tentare di alzare un carico di entità pari alla portata dell'apparecchio e far fare al gruista delle piccole salite intervallate, in modo che gli sforzi dinamici aumentino il carico da sollevare e comportino l'intervento del limitatore.

  Se la valvola è regolarmente tarata, non dovrebbe essere possibile il sollevamento del carico.

177

VERIFICA FUNZIONAMENTO VALVOLE:

- **Valvola limitatrice di flusso**:

  Sarà necessario dotarsi di un cronometro per misurare e controllare che il tempo necessario per effettuare la salita e la discesa dell'attuatore in prova sia uguale, con un valore predeterminato di carico, che potrà essere la portata intermedia e la portata massima relativa un determinato sbraccio.

  Verificare dunque il funzionamento del limitatore di carico e di momento, tenendo presente che tali dispositivi sono tarati dal 5% al 10% in più della portata massima nominale dell'apparecchio, per tener conto delle sollecitazioni dinamiche del carico.

178

VERIFICA TENUTA GUARNIZIONI:

- Tale prova si esegue attaccando un carico pari alla portata della gru, in riferimento allo sbraccio, come riportato nel diagramma di carico, e controllare ad intervalli regolari che il carico non scenda.
- E accettabile che il carico scenda inizialmente di un determinato valore per varie cause, quali il terreno, normale flessibilità della struttura, etc, poi però deve rimanere fermo e non continuare a scendere.

179

VERIFICA TENUTA GUARNIZIONI:

- Nel caso il carico continui a scendere a terra si dovrà segnare con un gesso la posizione degli steli dei vari pistoni per il sollevamento e vedere quale cede. Dopo aver individuato l'elemento, si dovrà prescrivere una adeguata manutenzione, considerando che la gru su autocarro con tali disfunzioni non può lavorare.

180

VERIFICA DISPOSITIVI EMERGENZA:

- Verificare l'efficienza dei dispositivi che determinano l'arresto automatico sia del mezzo che del carico in caso di mancanza di forza motrice. L'arresto deve essere graduale per evitare eccessive sollecitazioni ed il sorgere di oscillazioni pericolose per la stabilità del carico e conseguentemente dell'apparecchio.

- Nelle gru su autocarro viene considerato accettabile come freno di rotazione l'adozione di un distributore a circuito chiuso accompagnato da dispositivo che consenta a gradualità dell'arresto.

181

VERIFICA DISPOSITIVI EMERGENZA:

- Nelle autogru il movimento di rotazione della torretta girevole, può essere comandato mediante un freno a pedale per facilitare l'operatore a compiere manovre graduali durante l'esercizio, questo non esclude comunque la presenza del freno automatico in caso di mancanza di forza motrice.

182

VERIFICA DISPOSITIVI DI COMANDO:

- Verificare la presenza delle indicazioni di manovra sui dispositivi di comando dell'apparecchio, che devono corrispondere agli effettivi movimenti della gru.

  Di seguito verificare:
  - gli organi di comando del secondo posto di manovra devono ripetere le manovre del primo posto;
  - possibilità di comandare la macchina da un lato o l'altro in modo da tenersi distante dal carico ed avere completa visibilità della zona di lavoro;
  - essere facilmente accessibili per consentire un tempestivo azionamento.

183

VERIFICA DISPOSITIVI DI COMANDO:

- Si ricorda che risulta necessaria la presenza di commutatore al posto di manovra o la chiusura con sportello sotto chiave se vi è impedenza completa fra i posti di manovra.

184

VERIFICA DISPOSITIVI DI COMANDO:

- L'eventuale presenza di un seggiolino in alto per il comando della gru su autocarro, comporta le verifica dei requisiti minimi di ergonomia dello stesso. In particolare deve essere di facile e sicuro accesso tramite un mezzo fisso o che sia in dotazione all'automezzo. Per accesso sicuro si intende un accesso diretto mediante scala di tipo regolamentare o un accesso attraverso la cabina del veicolo realizzato con scala fissa o in dotazione al mezzo e passerella in lamiera striata o in materiale antisdrucciolevole. Il seggiolino deve poi avere una conformazione tale da evitare il tranciamento ed il pericolo di caduta dell'operatore.

185

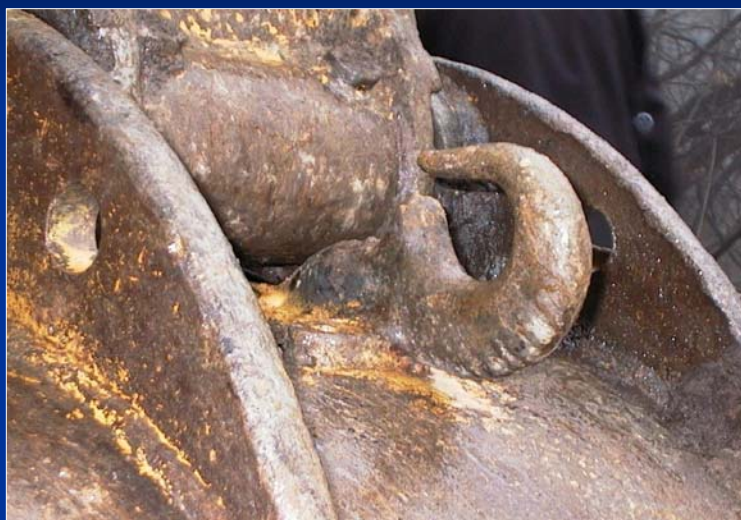
186

VERIFICA DISPOSITIVI DI COMANDO:

- Nelle autogru deve essere verificato il dispositivo di arresto automatico della rotazione della torretta in caso di mancanza della forza motrice.

  Sussiste la possibilità di interrompere l'azione automatica della frenatura con dispositivi di comando a uomo presente o con dispositivi che escludano la frenatura automatica purché esista, a disposizione del manovratore, un ulteriore comando per la frenatura della rotazione della torretta.

187

Benna con gancio per il sollevamento

188

GRU A TORRE E SIMILI

ELEMENTI STRUTTURALI:

- Verifica dello stato di conservazione e manutenzione degli elementi fissi principali dell'apparecchiatura:

controllare lo stato di conservazione (cricche, deformazioni, corrosione, usura, giunzioni, allentamenti) del carro di base, torre, bracci, respingenti, vie di corsa, pistoni idraulici, contrappesi (zavorra di base e di controbraccio), binari e traverse nei suoi elementi principali e di collegamento.

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica dello stato di conservazione e manutenzione degli elementi mobili principali dell'apparecchiatura:

controllare lo stato di conservazione della ralla, (cricche, usura, deformazioni, corrosione, allentamenti) e degli elementi di collegamento delle parti mobili (carro, carrello, ecc..).

191

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare gli elementi di transito, di accesso e il posto di manovra dell'operatore:

controllare le condizioni di accesso, installazione e mantenimento in sicurezza del posto di manovra fisso e vie di transito (es. parapetti, scale, passerelle piattaforme, ancoraggi per DPI)

192

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica delle protezioni di elementi mobili facilmente accessibili:

verifica della presenza carter di protezione.

• Verifica presenza interferenze che gli apparecchi hanno nel loro volume di azione:

controllare l'assenza di ostacoli sul transito del carro, del carrello e della rotazione del braccio-controbraccio

193

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verificare lo stato di conservazione e manutenzione delle vie di corsa per le gru traslanti:

controllare il livellamento e la linearità delle vie di corsa (binari) e lo scartamento costante.

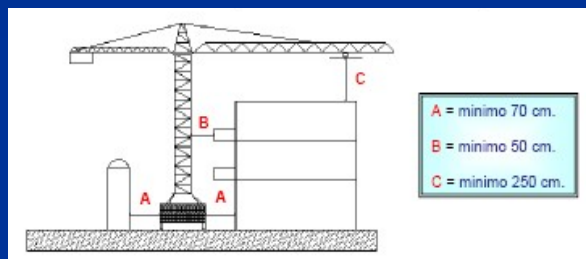
194

ELEMENTI STRUTTURALI:

• Verifica dell'ancoraggio a terra dell'apparecchio di sollevamento:

Controllo delle condizioni e dell'installazione (es: verifica conformità zavorra di base e del controbraccio o plinto di fondazione)

VERIFICA DISTANZE ED INTERFERENZE:

- Verificare le distanze di sicurezza tra le parti fisse o ostacoli presenti in cantiere e gli elementi fissi della gru, quali braccio, controbraccio, zavorra.

Tali distanze sono considerate empiriche: devono essere prese di riferimento dal verificatore, che valuterà se prescrivere o meno ulteriori misure di prevenzione.

VERIFICA DISTANZE ED INTERFERENZE:

- Controllare che la gru non esegua operazioni di sollevamento e trasporto di materiale su aree pubbliche e, nel caso ciò sia necessario, le aree dovranno essere opportunamente delimitate e/o precluse al traffico veicolare e pedonale.
- Verificare se esiste la possibilità di interferenza tra le gru; in caso affermativo verificare quali misure preventive sono state messe in atto.

  Se è previsto un ancoraggio della gru tramite stralli è necessario verificare il relativo coefficiente di sicurezza, che dovrà essere almeno 4.

VERIFICA PARTI STRUTTURALI:

- Verificare visivamente lo stato di conservazione e manutenzione dell'apparecchio di sollevamento, in particolare gli elementi di carpenteria deformati, provvisti di lesioni o cricche.
- Controllare l'eventuale presenza di parti scrostate, sverniciate o usurate, si in maniera evidente che in piccola parte, soprattutto nei punti dove si concentrano le maggiori tensioni dovute allo sforzo per il sollevamento dei carichi (es: lamine di rinforzo saldate al carro di base, elementi portanti della torre,..).
- Riscontrare l'eventuale mancanza di coppiglie, perni o elementi di bloccaggio in genere e prescrivere la sistemazione dell'apparecchio come previsto dal costruttore.

VERIFICA PARTI STRUTTURALI:

- Prescrivere adeguata manutenzione dei punti critici, che può comprendere la sostituzione o la verniciatura degli elementi in questione. In caso di visibili deformazioni plastiche (es: deformazione a saetta o ai montanti), si consiglia di prescrivere una verifica da parte del costruttore o ditta specializzata, alla struttura.
- Verificare la presenza di eventuali difetti ai collegamenti bullonati, in particolare l'allentamento o la mancanza degli stessi. I movimenti degli elementi avvitati possono essere accertati visivamente notando la presenza di sfregamenti e scalfiture.

199

VERIFICA PARTI STRUTTURALI:

- Fare un esame a mano a campione del serraggio dei bulloni di giunzione degli elementi della torre. In particolare nei punti dove viene scaricata la tensione dovuta ai carichi sollevati (es: parte di torre contrapposta alla normale zona di lavoro in cantiere).
- Eventuali quadri, coperchi etc. posizionati in altezza è consigliabile siano dotati di catenella che li tenga agganciati alla struttura portante al fine di evitare accidentali cadute a terra che potrebbero investire eventuali personale sottostante.
- Porre particolare attenzione in corrispondenza di botole di accesso dotate di coperchio, tali devono avere l'apertura completa a 180° o un dispositivo (catenella o gancio) che tenga bloccato il tutto nella posizione di apertura.

200

VERIFICA ZAVORRA:

- Verificare che la zavorra sia composta con materiale omogeneo, di peso specifico conosciuto e nella esatta quantità prevista dal costruttore, in cassoni atti ad impedirne la dispersione. Sono preferibili i blocchi di cemento armato (indicanti il suo peso), autoportanti e disposti in modo che il loro peso sia uniformemente distribuito sulla struttura del carro e quindi sugli appoggi.

201

VERIFICA PARTI STRUTTURALI:

- Se l'apparecchio è stato montato con braccio impennato e carrellino rampante è necessario controllare sul libretto di uso e manutenzione dell'apparecchio se è prevista questa utilizzazione e se è regolare il valore del coefficiente di sicurezza della fune di traslazione del carrellino che in tale condizione è destinata anche al sollevamento del carico.

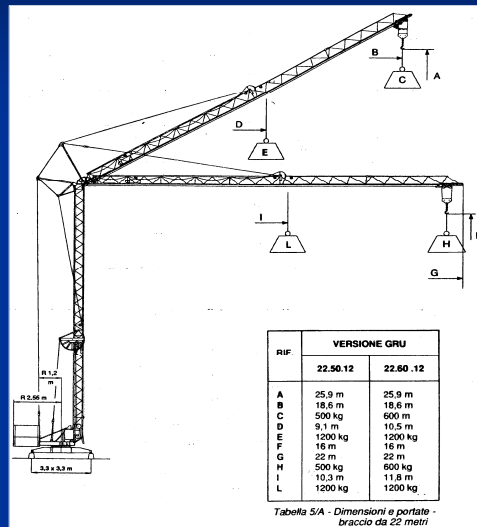
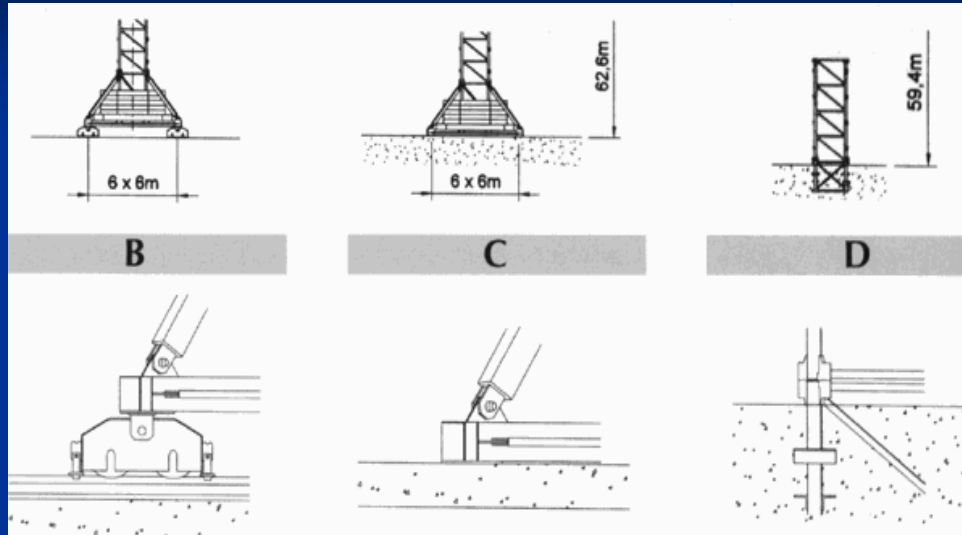
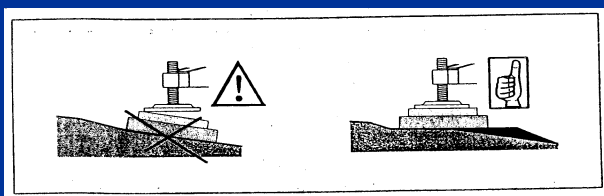
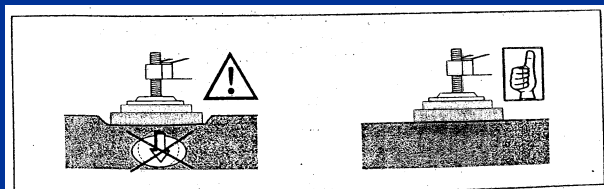
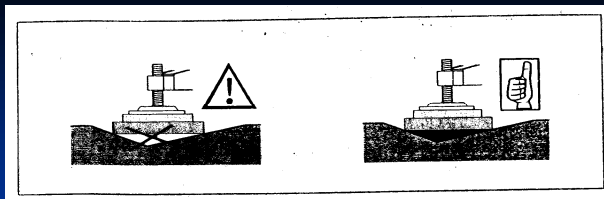
202

RIF.	VERSIONE GRU	
	22.50.12	22.60 .12
A	25,9 m	25,9 m
B	18,6 m	18,6 m
C	500 kg	600 m
D	9,1 m	10,5 m
E	1200 kg	1200 kg
F	16 m	16 m
G	22 m	22 m
H	500 kg	600 kg
I	10,3 m	11,8 m
L	1200 kg	1200 kg

Tabella 5/A - Dimensioni e portate - braccio da 22 metri

Basi di appoggio
6 x 6m
6 x 6m
62,6m
59,4m
B
C
D
205

MONTAGGIO GRU
Sottofondo per
gli stabilizzatori !
erosione sotterranea ?
Il montaggio delle gru a torre è una operazione alla quale deve essere adibito personale esperto e comunque adeguatamente formato e deve avvenire seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal costruttore. Nel caso di apparecchi particolarmente complessi e non automontanti è meglio affidarsi a ditte specializzate e dotate di mezzi idonei.
206

Le gru in genere devono appoggiare con gli stabilizzatori (in genere 4) su di una platea in c.a., su plinti in c.a. o su travi di legno duro. In genere si possono usare travi in legno duro se il terreno è consistente, reso permeabile con uno strato di ghiaia e sabbia. Gli stabilizzatori devono essere resi indipendenti per evitare l'effetto "altalena". Le gru devono essere collocate a distanza rispetto al ciglio degli scavi-intercapedini (potrebbero verificarsi cedimenti con conseguenti ribaltamenti del mezzo e del carico).

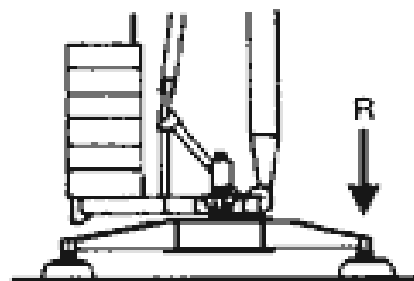
207

La zavorre della gru, sia del carro di base che di volata (gru a rotazione in alto), dovranno avere una massa non inferiore a quella prevista dal costruttore, dovranno essere fissate alla struttura, in particolar modo nelle gru a rotazione in basso in quanto la zavorra, ruotando, è sottoposta a scuotimenti e vibrazioni. Il posizionamento della gru in terreni vegetali va valutata attentamente prima del montaggio (portata del terreno con eventuali analisi di laboratorio) e devono essere presi in considerazione anche elementi esterni di disturbo (es. muri di sostegno di dubbia resistenza, cunicoli, scarichi di acque bianche a dispersione nel terreno, cavi elettrici, condotte di gas, acqua, fognatura…).

208

Le caratteristiche dei plinti o delle platee di fondazione sono solitamente indicate nel libretto del costruttore, indicazioni che debbono essere seguite (obbligo di utilizzare le attrezzature conformemente alle istruzioni fornite dal fabbricante - art.71 comma 4 D.Lgs.81/08). Nel caso di montaggio al di sopra di un manufatto è necessaria la verifica da parte di ingegnere abilitato prima di procedere all'installazione (art.71 comma 2 e allegato V punto 3.1.3. D.Lgs.81/08).

209

Attenzione alla pressione esercitata dagli stabilizzatori sul terreno, altrimenti….

210

VERIFICA POSTO DI MANOVRA:

Il posto di manovra degli apparecchi di sollevamento deve:

- potersi raggiungere agevolmente e senza pericolo;
- essere costruito in maniera che le manovre vengano eseguite in condizioni di sicurezza;
- Permettere la perfetta visibilità della zona di lavoro del mezzo.

211

VERIFICA POSTO DI MANOVRA:

- Se la gru è dotata di cabina di comando sopraelevata, verificare la tipologia degli accessi: se dotata di scala a pioli tale deve avere una gabbia di protezione che non disti più di 60 cm dalla stessa e che i pioli distino almeno 15 cm dalla parete alla quale sono fissati. Le scale di altezza superiore i 15 metri devono essere munite di pianerottoli intermedi intervallati a circa 8 metri l'uno dall'altro.

212

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verifica elementi gruppo di sollevamento e traslazione:

- **sospensione argano**
- **gancio, bozzello, pulegge di rinvio**
- **organi di collegamento organi di avvolgimento**
- **organi di attacco**
- **riduttori e motori**
- **funi**
- **catene**

213

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Sospensione argano:

  controllo stato dei vincoli.

- Gancio, bozzello, pulegge di rinvio:

  verifica dello stato di usura (rotture, bordi integri, incisioni), libertà di rotazione e deformazioni, presenza dispositivo di chiusura all'imbocco del gancio e indicazione portata di sollevamento.

214

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di collegamento:

  verifica presenza e usura degli spinotti e dei perni di collegamento degli elementi dell'apparecchiatura.

- Organi di avvolgimento:

  verifica presenza guida fune e avvolgimento corretto delle funi sul tamburo (almeno tre spire di fune);

  verifica presenza dispositivi contro la fuori uscita delle funi o catene.

215

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Organi di attacco:

  verifica del corretto attacco della fune (o catene) al tamburo e al capo fisso .

- Riduttori e motori:

  controllo rumorosità ed efficienza (perdite di olio e assorbimento);

216

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Funi:

  verifica integrità delle funi (assenze di rotture, corrosioni, usura, deformazioni o di altri danni o difetti pregiudizievoli) e coefficiente di sicurezza;

  compatibilità caratteristiche e diametro funi con diametri tamburi e pulegge di rinvio;

  verifica delle estremità libere delle funi (capicorda, manicotti, morsetti).

- Catene:

  Verifica integrità delle catene (usura, incisioni, allungamenti, pieghe e torsioni) e coefficiente di sicurezza.

217

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

- Eventuali accessori facenti parte integrante del mezzo di sollevamento:

  controllo della sua previsione da parte del costruttore ed efficienza degli elementi di aggancio e funzionamento.

218

ELEMENTI ORGANI PRINCIPALI:

Verifica elementi di traslazione e rotazione dell'apparecchiatura:

- **ralla**
- **impianto oleodinamico**

Verifica corrispondenza caratteristiche previste dal costruttore, controllo di assenza di cricche, usure, deformazioni, corrosione, rotture e allentamenti e lubrificazione degli elementi mobili.
Controllo usura e fissaggio e protezione organi in movimento.
Controllo dei sui elementi: pompa, circuito fluidodinamico e martinetti (cricche, deformazioni, corrosione, trafilamenti di olio).

219

VERIFICA ARGANO:

- Verificare il corretto avvolgimento delle funi sui tamburi che deve avvenire in modo uniforme. In particolare le spire del primo strato avvolto, devono essere ben serrate fra di loro per evitare accavallamenti o incroci durante l'avvolgimento degli strati successivi. Il senso dell'avvolgimento della fune varia a seconda dei modelli impiegati.

  Per funi a torsione a destra:
  - Con avvolgimento da sopra si parte dalla sinistra del tamburo;
  - Con avvolgimento da sotto si parte dalla destra del tamburo.

  Per funi a torsione a sinistra:
  - Con avvolgimento da sopra si parte dalla destra del tamburo;
  - Con avvolgimento da sotto si parte dalla sinistra del tamburo.

220

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Identificare il tipo di **gancio** montato sull'apparecchio, se doppio (ancora) o semplice; tali elementi devono avere in rilievo o incisa, chiara indicazione della loro Portata Massima, che non deve ovviamente essere inferiore alla portata dell'apparecchio in questione; se manca si dovrà prescrivere la sostituzione dell'unità.

222

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Il **gancio** deve poi essere dotato di dispositivo di chiusura all'imbocco funzionale, o essere conformato, considerato i particolari profili interni di alcuni ganci, in modo da impedire lo sganciamento degli accessori o organi di presa agganciati. Comunque, se previsto e mancante si dovrà prescrivere la sistemazione dell'elemento.

223

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Il **gancio** deve poter ruotare e spostarsi leggermente dalla verticale grazie al cuscinetto su cui è montato. Controllare nella parte superiore del **bozzello** che lo spinotto su cui girano le pulegge di rinvio delle funi di sospensione sia trattenuto dalla relativa coppiglia, se prevista. Se la gru è progettata per effettuare tiri in seconda ed in quarta si raccomanda di verificare l'intero bozzello.

224

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Tutte le parti mobili, su perni, etc, devono essere libere nei movimenti e non rigide o ossidate: nel caso tali disposizioni non vengano rispettate prescrivere un'adeguata manutenzione che può essere la riverniciatura, l'ingrassatura o la sostituzione di alcuni elementi.
- Spesso il bozzello è dotato di qualche anello di catena per congiungere il gancio. Anche tali ganci sono da sottoporre a verifica, in particolare la superficie di sfregamento fra l'uno e l'altro non deve presentare usura eccessiva.

225

VERIFICA BOZZELLO E GANCIO:

- Accertare l'usura delle pulegge presenti sul **bozzello** posizionandosi con la testa sopra le stesse e facendo compiere una rotazione completa delle stesse; le pulegge devono presentare innanzitutto i bordi integri e le gole non devono essere consumate, deformate o incise dal passaggio della fune.
- In caso di rilevamento di particolare usura delle pulegge prescriverne la sostituzione (da preferire alla rettifica delle gole).
- In ogni caso è necessario rispettare il diametro del fondo gola che non sia inferiore al diametro nominale della fune + 7/10% ed il rapporto diametro fune con diametro puleggia.

226

VERIFICA CARRUCOLE E PULEGGE:

- Sono da verificare le pulegge posizionate nei vari punti della gru per permettere variazioni di angolazione delle funi. Il raggio di curvatura della gola rispetto al diametro della fune deve permettere il perfetto appoggio della fune. In particolare il diametro della gola deve rispettare la seguente formula:

$$D = d + 8\%$$

dove con **d** si intende il diametro nominale della fune. Sono comunque considerate accettabili gole con diametri che vanno dal +7% al +10% del diametro della fune.

227

VERIFICA CARRUCOLE E PULEGGE:

- Il diametro di fondo gola non è di facile misurazione, per cui si farà un esame visivo delle parti. Le gole possono essere anche rettificate, ma si preferisce la sostituzione con altre identiche a quelle previste dal costruttore.

- Accertare che nelle pulegge dotate di dispositivo antiscarrucolamento lo spazio tra il bordo superiore della puleggia ed il dispositivo non permetta la fuoriuscita della fune.

228

VERIFICA TAMBURO e PULEGGE DI RINVIO:

- I tamburi devono avere un diametro maggiore uguale a 25 volte il diametro nominale della fune e 300 volte il diametro dei fili elementari:

$DT \geq 25\ dF$ e $DT \geq 300\ df$

- Le pulegge di rinvio devono avere un diametro maggiore uguale a 20 volte il diametro della fune e 250 volte il diametro dei fili elementari:

$DP \geq 20\ dF$ e $DP \geq 250\ df$

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Effettuare un esame a vista della fune per valutarne il degrado costituito dall'ossidazione conseguente all'esposizione ad agenti atmosferici: per valutare la situazione interna è necessario creare un varco fra i trefoli facendo leva con uno strumento appuntito, in vari punti della fune scelti a campione.
- Altro sistema è di battere sulla fune ascoltando il suono che produce: in presenza di ossidazione il suono risulta debole e sordo, causato dall'eventuale strato di ossido formato tra i fili elementari, che non permette un perfetto accostamento tra gli stessi.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Verificare in prima persona le funi:

  un metodo pratico consiste nell'appoggiare, esercitando una certa pressione, un pezzo di legno tenero alla fune in movimento: l'eventuale presenza di fili elementari esterni rotti sarà ovviamente avvertita dall'operatore, considerata l'usura del legno e la produzione del caratteristico ticchettio.

- Misurare i diametro della fune in più punti presi a campione.

231

VERIFICA FUNI E CATENE:

I punti principali in cui controllare la fune sono:

- punto di attacco della fune al tamburo (avvolgimenti difettosi rotture di fili, corrosione e deformazioni causate da rotture intermittenti);
- tratti di fune che si avvolgono sulla puleggia fissa;
- tratti di fune che si avvolgono sulle pulegge mobili;
- punto di ancoraggio fisso.

232

VERIFICA FUNI E CATENE:

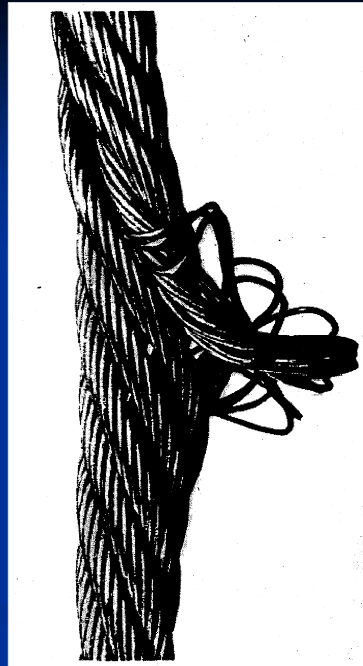
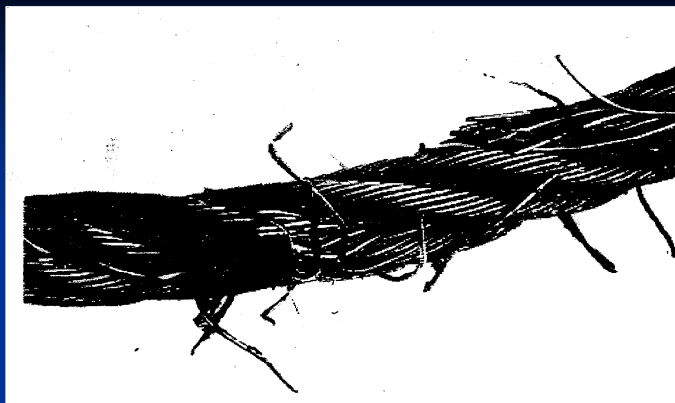
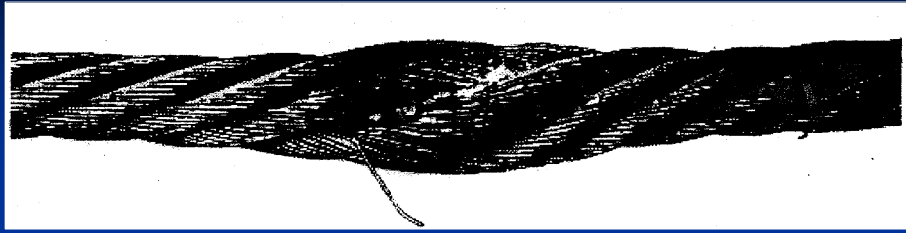
- Le estremità libere delle funi devono essere piombate, legate o morsettate, al fine di impedire lo scioglimento dei trefoli e dei fili elementari.

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Prescrivere la sostituzione della fune quando:
- il diametro misurato della fune ha riduzioni irregolari o, anche in un solo punto, risulta ridotto del 7% rispetto al diametro nominale;
- la fune risulta schiacciata, piegata, o comunque con deformazioni plastiche;
- l'anima è fuoriuscita, anche in un solo punto;
- i trefoli allentati, anche se la fune è in trazione;
- un trefolo è rotto;
- in una lunghezza uguale a 10 diametri della fune: per funi con 6 trefoli ed a 8 diametri, per funi con 8 trefoli, i fili rotti visibili abbiano una sezione complessiva maggiore del 10% della sezione metallica totale delta fune.

Casi di funi che richiedono
l'immediata sostituzione
1. Esempio di grave piegamento
da sollecitazione meccanica.
235

2. Esempio di grave attorcigliamento, da notare
l'avvolgimento contorto che causa la fuoriuscita
dell'anima tessile.
236

3. Espulsione di un’anima
metallica, generalmente
associata a una deformazione
a canestro, in zona adiacente.
237

4. Tipico esempio di una fune che è fuoriuscita
dalla gola di una puleggia e si è incastrata, ne risulta una
deformazione ad appiattimento, con usura locale
e molti fili rotti.
238

5. Porzione appiattita, causata da schiacciamento locale
che provoca squilibrio dei trefoli
e contemporanea presenza di fili rotti

239

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Le funi vanno sostituite con altre aventi lo stesso diametro e carico di rottura uguale o superiore.
- E' un grave errore impiegare funi con diametri maggiori, considerato il rapporto **diametro fune/diametro tamburo** o **puleggia** che potrebbe non essere più soddisfatto.
- Impiegare funi con diametri minori può non assicurare il funzionamento del dispositivo antiscarrucolamento nelle pulegge che ne sono dotate.
- Verificare che le funi metalliche, le catene ed ogni gancio, siano provvisti di marcatura o, se questa non è possibile, di una piastrina o di un anello solidamente fissato.

240

VERIFICA FUNI E CATENE:

Anche le catene devono essere ispezionate ponendo particolare attenzione a:

- usura;
- incisioni;
- allungamenti;
- pieghe e torsioni.

241

VERIFICA FUNI E CATENE:

- Il coefficiente di sicurezza (K) è dato dal rapporto tra il carico di rottura effettivo (P) della fune, determinato dal costruttore mediante prova a trazione, ed il carico massimo di lavoro (C max) a cui è sottoposta la fune stessa:

$$K = P \ / \ C\ max$$

- Il carico massimo (C max) di lavoro si ottiene dividendo la portata massima dell'apparecchio di sollevamento e il numero dei tiri (o tratti di fune portanti).

242

VERIFICA STRUTTURA GIREVOLE:

- Verificare l'efficienza dei dispositivi che determinano l'arresto automatico sia del mezzo che del carico in caso di mancanza di forza motrice. L'arresto deve essere graduale per evitare eccessive sollecitazioni ed il sorgere di oscillazioni pericolose per la stabilità del carico.

243

VERIFICA STRUTTURA RALLA:

- Il supporto ralla è uno dei punti critici dell'apparecchio in quanto si concentrano tutte le forze dei carichi sollevati. E' necessario verificare il corretto serraggio dei bulloni che fissano il tutto al resto della struttura e visionare accuratamente l'eventuale presenza di cricche o cedimenti della struttura. Vanno prese in considerazione anche le semplici disincrostazioni di colore, come indizi relativi agli sforzi eccessivi cui è stato sottoposto l'apparecchio.

244

VERIFICA STRUTTURA RALLA:

- Per gru con rotazione in alto si consiglia di andare in cima alla torre possibilmente con il gruista e far sollevare, posizionando il carrellino di traslazione a poco più di metà braccio, un carico di entità pari alla portata massima sollevabile in punta. Successivamente far fare un giro di 360° in entrambi i sensi al braccio per controllare il gioco della ralla, considerando che tale elemento è un cuscinetto su cui si concentrano tutti gli sforzi della gru. Eventuali giochi di ralla sono distinguibili da colpi secchi al suo interno dovuti alle sfere o rulli. In caso di rilevamento di problemi, si consiglia di segnalare al montatore lo smontaggio e la manutenzione della stessa.

245

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

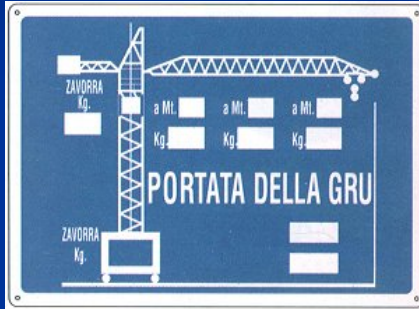
- Verifica presenza di cartelli e dispositivi di segnalazione:

  controllo rispondenza indicazioni di manovra gru con quelli indicati sugli organi di comando (es: pulsantiera, leve di comando);

  controllo presenza segnali di avvertimento e pericolo previsti dal costruttore;

246

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica presenza indicazione portata massima;

- Verifica presenza diagramma delle portate;

verificarne la collocazione in maniera da essere visibili dall'operatore dal posto di manovra.

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica tabella portate installate sul braccio.

- Controllare la funzionalità dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi:

eventuale controllo delle luci di segnalazione presenza e ingombro dell'apparecchiatura.

SEGNALETICA DI SICUREZZA:

- Verifica della presenza avvisi di istruzione per l'uso e la manovra dell'apparecchio:

  cartelli istruzione per gruisti e per imbracatura carichi.

249

VERIFICA CARTELLI E DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE:

- Indicare il tipo di dispositivo di segnalazione cui è dotata la gru, quali clakson, sirena o lampeggiatori.

  Verificare il corretto funzionamento degli stessi, in particolare i dispositivi di colore giallo con funzione di avvertimento nei confronti delle persone presenti nella zona operativa dell'apparecchio, devono essere a luce intermittente o rotante e con un dispositivo di avvertimento sonoro.

250

VERIFICA CARTELLI E DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE:

- E’ necessario verificare la presenza della tabella delle portate affissa all’apparecchio che dovrà essere per lo meno leggibile.

- Lungo il braccio devo esserci i cartelli visibili dall’operatore con l’indicazione della portata variabile dell’apparecchio.

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell’impianto di alimentazione dell’apparecchio di sollevamento:
  - Protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti sulla linea di alimentazione;
  - Protezione contro i contatti diretti e indiretti della linea di alimentazione;
  - Idonea installazione dei cavi elettrici di alimentazione (protezione meccanica);
  - Presenza di sezionatore sul quadro elettrico generale dell’apparecchio;

PARTE ELETTRICA:

- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto di alimentazione dell'apparecchio di sollevamento:
  - Verifica del grado di protezione IP in base all' ambiente di lavoro;
  - Verifica condizioni dei materiali;
  - Verifica collegamento impianto di terra e impianto contro le scariche atmosferiche;
  - Verifica del corretto collegamento del conduttore di protezione all'impianto di messa a terra.

253

PARTE ELETTRICA:

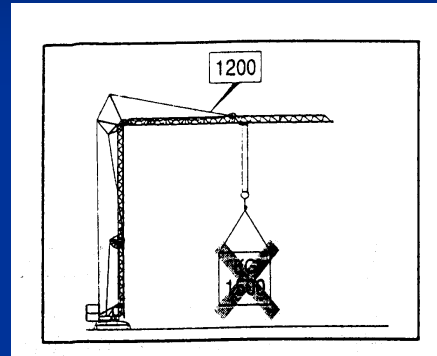
- Verifica condizioni di installazione, conservazione e manutenzione dell'impianto elettrico di comando dell'apparecchio di sollevamento:
  - Verifica protezione contro i movimenti accidentali/inibizione dispositivi di sicurezza sul circuito di comando a seguito di guasto a terra;
  - Verifica apparecchiature e morsettiere da eventuali manomissioni dei sistemi di sicurezza;
  - Cablaggio;
  - Verifica comandi a "uomo presente".

254

Principali norme di sicurezza nell'utilizzo di gru a torre

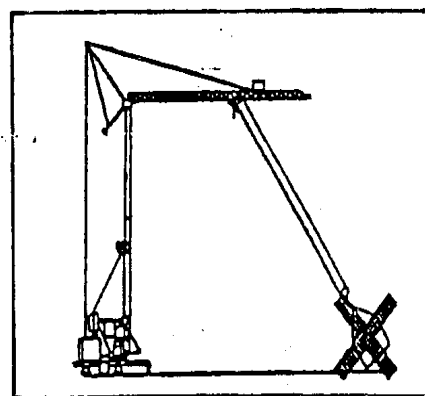
Sollevare carichi nei limiti delle prestazioni dell'apparecchio, rispettando le portate indicate sulla gru (diagramma di carico) senza fare affidamento ai dispositivi di sicurezza (limitatore di carico e di momento).

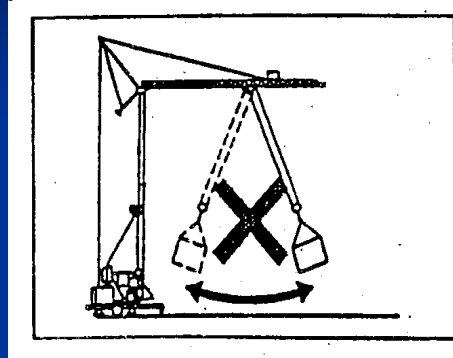
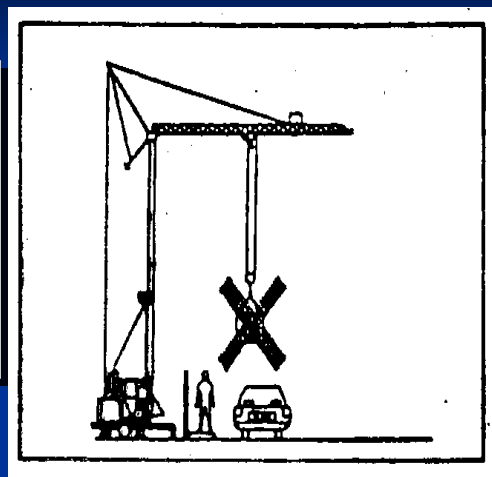
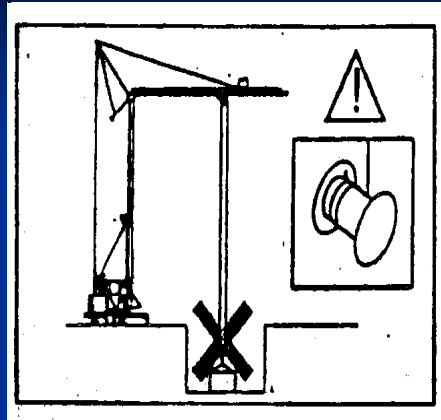
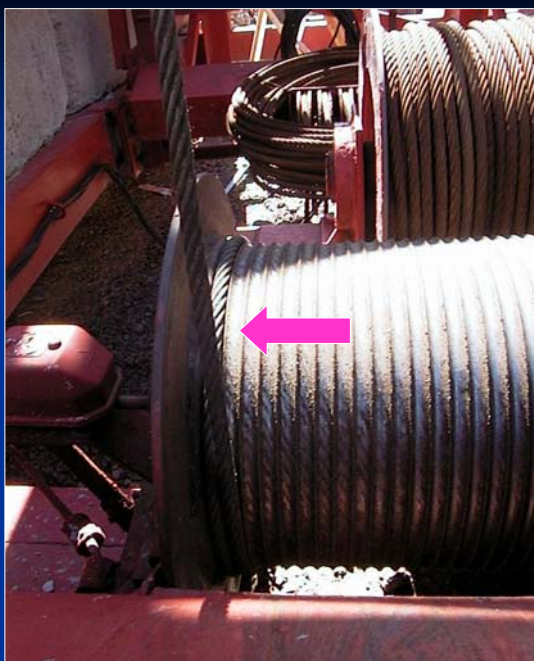
art. 71 c 3 D.Lgs. 81/2008

all. VI punto 3.1.1 D.Lgs. 81/2008

255

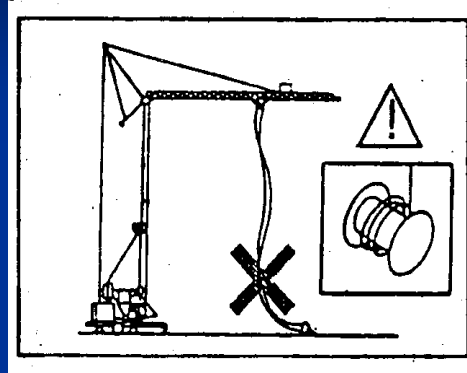
Il gancio deve sempre agire verticalmente; la gru non può essere utilizzata per tiri inclinati, per traino, per estirpare oggetti….

art. 71 c 3 D.Lgs. 81/2008

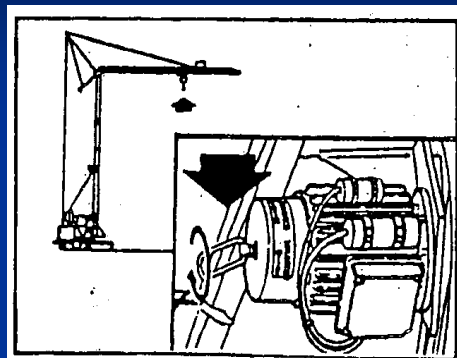
all. VI punto 3.1.1 D.Lgs. 81/2008

256

Non fare mai oscillare il carico e controllare la corretta imbracatura dello stesso (utilizzare idonei accessori di sollevamento come brache, catene, bilancini)
art. 71 c 3 D.Lgs. 81/2008
all. VI punto 3.1.6 D.Lgs. 81/2008
257

E' vietato passare con il carico sospeso al di sopra dei lavoratori e di zone di transito e di passaggio.
art. 71 c 3 D.Lgs. 81/2008
all. VI punto 3.1.5 D.Lgs. 81/2008
258

Sui tamburi devono essere avvolte almeno tre spire di fune per non creare sforzi anomali di trazione sul capo fisso posizionato sul tamburo.
art. 70 c 2 D.Lgs. 81/2008
259

Posizione oltre il limite del fine corsa di discesa. Si noti che non sono avvolte sul tamburo almeno 3 spire di fune.
260

Nel posare un carico è necessario mantenere la fune in tensione con il peso del bozzello per evitare anormali avvolgimenti della fune sul tamburo dell'argano, attorcigliamenti o scarrucolamenti che possono causare la rottura della fune.

art. 70 c 2 D.Lgs. 81/2008

Quando la gru è fuori esercizio è necessario sollevare il gancio evitando di mantenere sospesi dei carichi e sbloccare il freno di rotazione, onde consentire la rotazione libera del braccio sotto l'azione del vento.

art. 71 c 3 D.Lgs. 81/2008

all. VI punto 3.2.7 D.Lgs. 81/2008

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare l'efficienza al regolare funzionamento degli elementi costituenti l'apparecchio di sollevamento (parti meccaniche, elettriche, idrauliche…);
- Verificare lo scorrimento lineare delle parti mobili dell'apparecchio (carro di base e carrello);
- Verificare l'efficienza del dispositivo di arresto in caso di mancanza di forza motrice;

263

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Verificare le condizioni e il comportamento dei freni di arresto:

  controllo del funzionamento e degli spazi di frenatura a vuoto e con carico di prova (es: linearità sistema di frenatura) e assicurazione della posizione di fermo del carico e del mezzo.

264

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Esame dell'apparecchio di sollevamento durante le prove a vuoto e con i relativi carichi di prova:

  controllo del comportamento degli elementi principali della gru durante i movimenti a vuoto e con carichi di prova (es. oscillazioni anomale, deformazioni strutturali,...)

265

ESAME DI FUNZIONAMENTO:

- Controllo dell'efficienza e rispondenza dei comandi e la non simultaneità in caso di più postazioni di comando;
- Verifica del funzionamento dei dispositivi acustici e luminosi;
- Verifica del corretto funzionamento e taratura di tutti i **dispostivi di sicurezza** (a vuoto e con carico);

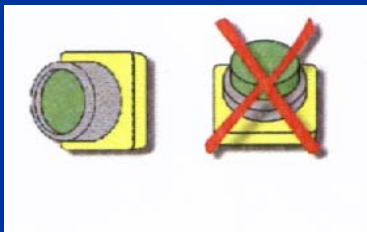
266

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare installazione e manutenzione dei dispositivi di sicurezza (interblocchi, doppi fine corsa, anemometro...) previsti dal costruttore e indicati nel manuale di uso e manutenzione e/o nel libretto di omologazione ENPI-ISPESL.

267

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare installazione e manutenzione e la funzionalità del dispositivi contro l'azionamento accidentale degli organi di comando.

268

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei fine corsa elettrici o meccanici sulla traslazione del carro di base e di traslazione.

- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo di sblocco e dei fine corsa elettrici sulla rotazione della ralla.

269

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione, la manutenzione e taratura dei fine corsa salita e vicino (in caso di gru con braccio impennato o altre configurazioni previste dal costruttore).
- Verificare l'installazione e la manutenzione dei fine corsa salita e discesa bozzello.
- Verifica l'installazione, la manutenzione e la taratura del dispositivo anticollisione e/o di limitazione area di lavoro (misura tecnica per gru interferenti):

  verificarne la previsione del costruttore nel proprio manuale.

270

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione, la manutenzione e la corretta taratura del limitatore di carico.
- Verificare l'installazione, la manutenzione e la corretta taratura del limitatore di momento (statico e dinamico).
- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo di limitazione della velocità in funzione del carico

271

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei fine corsa elementi telescopici.
- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo paracadute del carrello di traslazione.
- Verificare l'installazione, la manutenzione e la taratura del dispositivo anticollisione (fine corsa reciproci):

  necessario nel caso di gru a torre e simili scorrevoli sulle medesime vie di corsa.

272

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione, la manutenzione e la funzionalità del pulsante di arresto di emergenza.

- Verificare l'installazione e la manutenzione del dispositivo di chiusura all'imbocco del gancio.

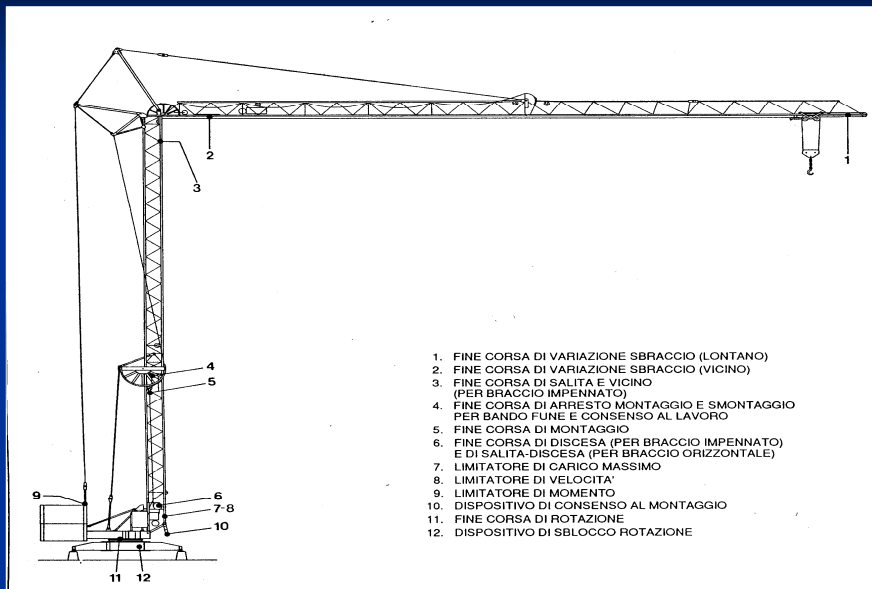
273

DISPOSITIVI DI SICUREZZA:

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei dispositivi di ancoraggio relativi al carro di base su rotaia di scorrimento:

  dispositivo per assicurare il fermo dell'apparecchio di sollevamento (tenaglie di ancoraggio).

- Verificare l'installazione e la manutenzione dei dispositivi acustici e luminosi.

274

VERIFICA DISPOSITIVI DI FRENATURA:

- Verificare tutti i dispositivi di frenatura dell'apparecchio. Essi devono assicurare il pronto arresto e la posizione di fermo del carico e del mezzo. Nel caso di gru traslanti su rotaie, il freno di rotazione e di traslazione del carro, devono consentire la gradualità dell'arresto. Tali prove vanno eseguite sia con carico che senza (prove funzionali a carico e senza carico).

- Deve essere verificato l'intervento del freno di rotazione in entrambi i sensi che deve garantire un arresto graduale.

276

VERIFICA DISPOSITIVI DI FRENATURA:

- In particolare durante la prova funzionale a carico del freno di rotazione, verificare che lo stesso, una volta bloccato a seguito della velocità periferica assunta, non comporti un avanzamento del braccio nel senso di rotazione primario. Il braccio, quindi, dopo essersi fermato, deve rimanere bloccato anche se il carico oscilla, altrimenti è indice che il freno è libero. Tale prova va eseguita in entrambi i sensi.

277

VERIFICA DISPOSITIVI DI FRENATURA:

- Verificare il funzionamento dei dispositivi per l’arresto automatico in caso di mancanza di forza motrice, tramite azionamento del relativo pulsante nel dispositivo di comando o con l’interruttore nel quadro di comando. Questi devono bloccare sia il mezzo che l’eventuale carico sollevato.

  Anche in questo caso l’arresto deve essere graduale per evitare sollecitazioni o oscillazioni pericolose.

278

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- Verificare tutti i dispositivi fine corsa in dotazione all'apparecchio di sollevamento, facendo una prova senza carico; specialmente i fine corsa salita e discesa del bozzello, avanti ed indietro del carrellino di traslazione e del carro di base se la gru è traslante e del fine corsa di rotazione.

279

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa salita e discesa:**

Verificare che il bozzello non vada ad urtare contro il carrellino di traslazione ma si fermi circa un metro prima grazie all'azione del fine corsa di salita.

Durante la prova del fine corsa di discesa verificare che il bozzello si fermi a circa mezzo metro da terra e, dopo aver portato il carrello di traslazione in punta braccio, verificare che sull'argano di sollevamento rimangano avvolti almeno 3 spire di fune morta.

Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura o la sostituzione dei dispositivi.

280

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa vicino e lontano:**

Verificare che il carrello di traslazione non vada ad urtare contro i tamponi posti alle estremità del braccio. L'azione dei dispositivi impedisce i movimenti vicino e lontano a seconda dei casi.

Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura o la sostituzione dei dispositivi.

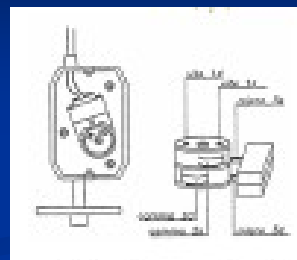
281

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa di rotazione:**

Verificare il funzionamento del finecorsa di rotazione in entrambi i sensi. Il dispositivo dovrebbe intervenire, salvo restrizioni, dopo che la gru ha percorso 3 giri in senso e 3 nell'altro, considerando lo stesso punto di partenza.

L'azione del dispositivo impedisce i movimenti destra o sinistra a seconda dei casi, con l'attivazione della frenata elettronica del motore di rotazione.

Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura o la sostituzione dei dispositivi.

282

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

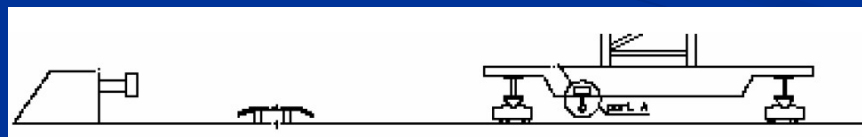
- **Fine corsa di traslazione:**

  Se la gru oggetto di verifica è traslante, risulta necessario verificare il funzionamento del dispositivo fine corsa di traslazione, che deve impedire che il carro, e quindi la gru, possano urtare violentemente contro i fine corsa a tampone posti alle estremità dei binari. L'azione del dispositivo impedisce i movimenti al motore di traslazione.

  Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura o la sostituzione dei dispositivi.

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa di traslazione:**

  E' necessario verificare l'idoneità dei respingenti fissi posti all'estremità delle vie di corsa. La loro installazione risulta necessaria considerando il possibile mancato funzionamento dei dispositivi fine corsa elettrici, che potrebbero comportare il rischio di fuoriuscita della gru dai binari con eventuali gravi danni per uomini e cose.

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa di traslazione:**

  I respingenti devono avere un'altezza di almeno 6/10 del diametro delle ruote di traslazione del carro di base e possibilmente essere posizionati almeno un metro prima della fine delle vie di corsa, piuttosto che all'estremità, dove eventuali cedimenti del terreno comporterebbero l'inclinazione del piano dei binari e avrebbero come conseguenza l'eventuale ribaltamento dell'apparecchio.

VERIFICA DISPOSITIVI DI FINE CORSA:

- **Fine corsa di traslazione:**

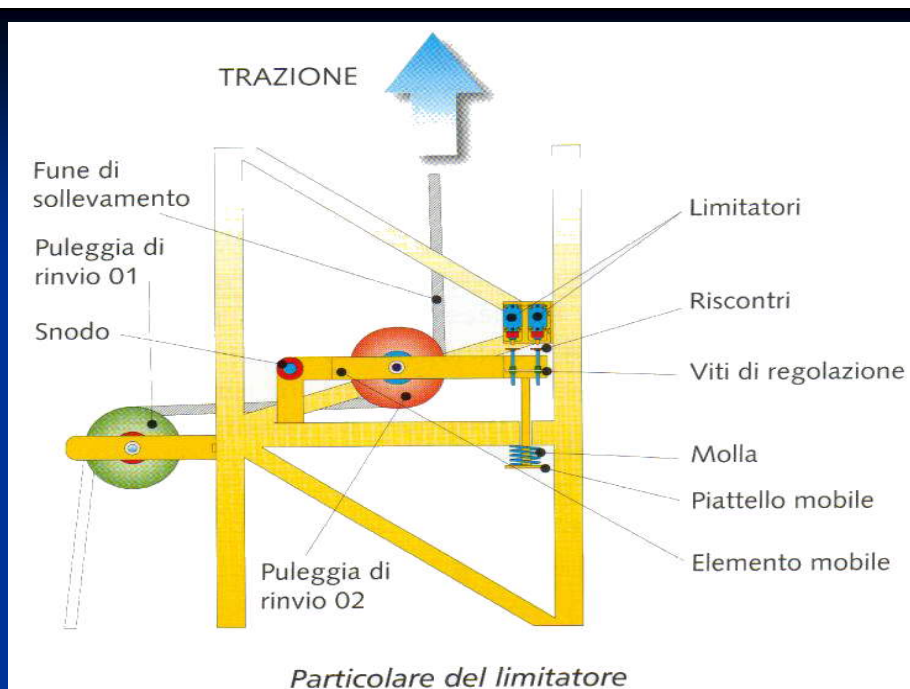
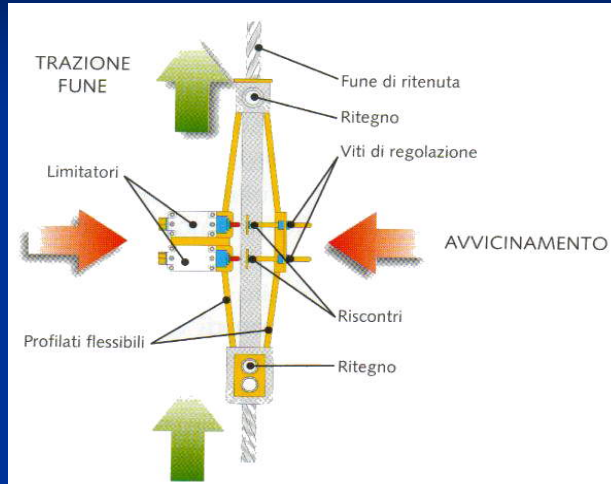
  Deve essere possibile il passaggio del personale lateralmente alle vie di corsa della gru, che deve avere una larghezza di almeno 70 cm oltre la sagoma dell'apparecchio.

  Almeno un lato delle due vie di corsa deve possedere tali caratteristiche, l'altro però, se non regolamentare, deve essere sbarrato per non consentire il passaggio del personale.

VERIFICA DEI LIMITATORI:

- Effettuare le prove funzionali di sollevamento dei carichi per verificare il corretto funzionamento del limitatore di carico e del limitatore di momento.

  Il **limitatore di carico** interviene nel tratto di gru con portata costante ed ha la funzione di non far superare la portata massima dell'apparecchio. In alcuni casi è congeniato anche per controllare l'inserzione dell'alta e bassa velocità delle manovre, in relazione al carico applicato alla gru.

287

Particolare del limitatore

288

VERIFICA DEI LIMITATORI:

- La prova consiste nel far imbracare un carico pari alla portata massima della gru sottobraccio (facendo attenzione se il bozzello è predisposto per tiro in seconda piuttosto che in quarta, quando previsto), e verificare che non sia consentito il sollevamento dello stesso. I limitatori di carico sono tarati ad un 5-10% in più dell'effettiva portata massima dell'apparecchio per assorbire gli sforzi dinamici della gru, per cui se il dispositivo no scatta si consiglia di far fare al gruista delle piccole salite intervallate, per fare in modo che gli sforzi dinamici aumentino il carico da sollevare e comportino l'intervento del limitatore, se ben tarato.

290

VERIFICA DEI LIMITATORI:

- L'azione del limitatore impedisce i movimenti di salita e lontano dal bozzello, in più non deve permettere l'inserimento della bobina dell'alta velocità. Se non vengono rispettati tali parametri, si raccomanda di prescrivere la taratura o la sostituzione del dispositivo.

- Procedere con la verifica del **limitatore di momento**, che controlla il campo di portate relativo al tratto iperbolico del diagramma di carico ed interviene sulle manovre che portano ad un incremento del momento ribaltante.

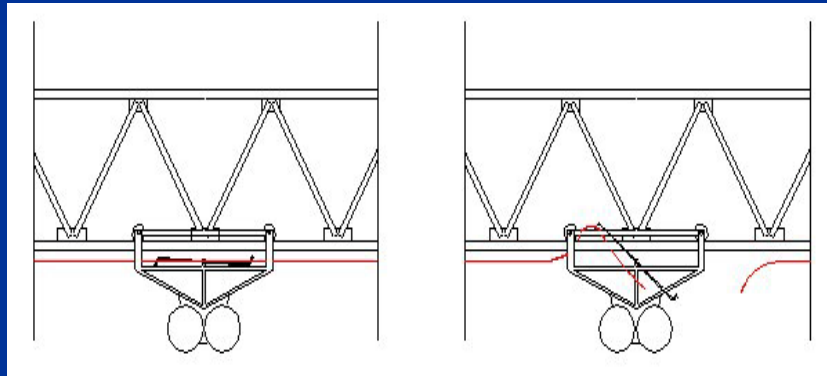
291

VERIFICA DEI LIMITATORI:

- La prova consiste nel far imbracare un carico pari ad un valore della portata della gru lungo il tratto di portata variabile del diagramma di carico dell'apparecchio e verificare che non sia consentito il sollevamento o l'avanzamento dello stesso. Anche i limitatori di momento sono tarati ad un 5-10% in più dell'effettiva portata variabile lungo il braccio, per assorbire gli sforzi dinamici della gru, per cui il dispositivo dovrà scattare per sbracci di poco superiori oltre l'indicazione di portata, oppure si dovrà far fare al gruista delle piccole salite intervallate, per fare in modo che gli sforzi dinamici aumentino il carico da sollevare e comportino l'intervento del limitatore, se ben tarato.

292

VERIFICA CARRELLINO DI TRASLAZIONE:

- Verificare la presenza di un dispositivo paracadute (sbarretta, profilo, ...)contro la caduta del carrellino in caso di rottura di un perno delle ruote.

293

VERIFICA CARRELLINO DI TRASLAZIONE:

- Nel caso la gru sia con braccio completamente ispezionabile, si dovrebbe percorrere lo stesso o salire sulla navetta di ispezione fissata sul carrello per verificare il corretto funzionamento del dispositivo paracadute nel caso di rottura della fune di traslazione del carrello.

  E' dunque necessario prendere la fune di traslazione del carrello, tirarla e controllare se il dispositivo può ruotare sull'asse su cui è fulcrato, e dunque si aziona.

  E' possibile che tale dispositivo non sia installato, purché la fune di traslazione del carrello abbia un coefficiente di rottura di almeno 10 o con un coefficiente 6 qualora sia prevista la doppia fune.

294

VERIFICA ORGANI DI COMANDO:

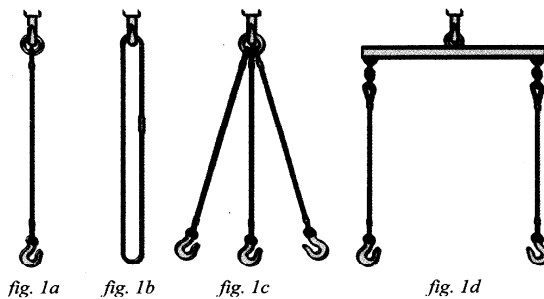
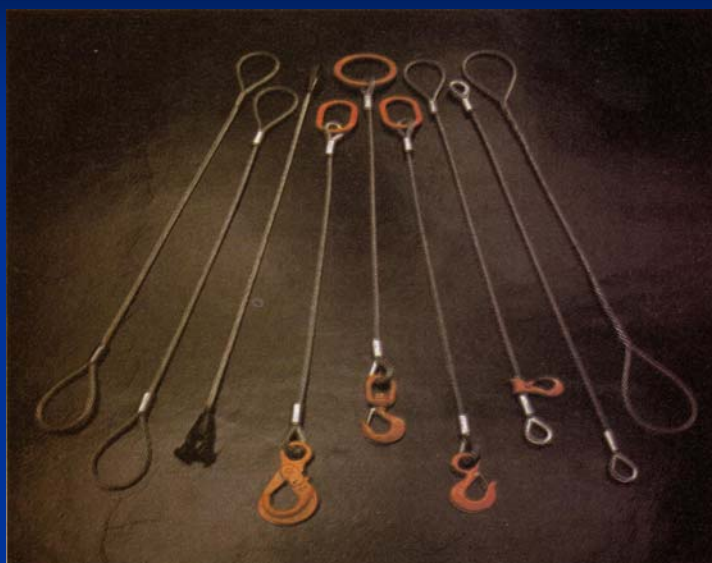
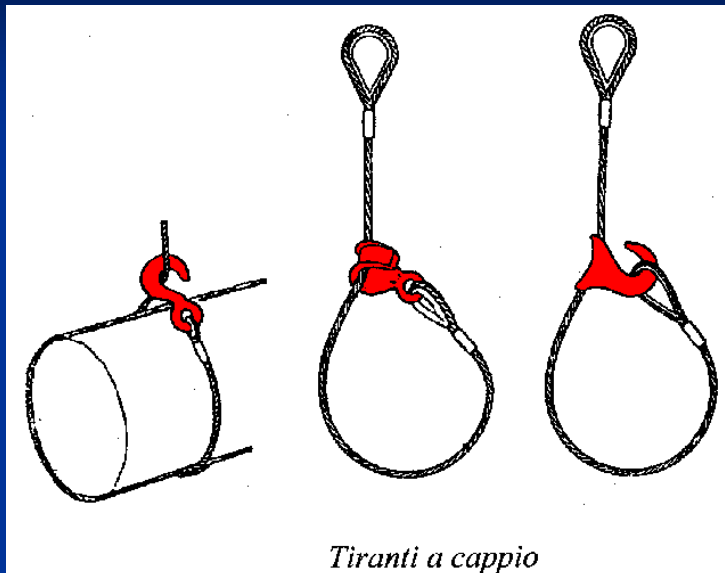
- Indicare il tipo di organo che viene impiegato: a leva, a volantino, a pedali, a pulsanti, ecc.
- Verificare la presenza delle indicazioni di manovra, quindi se complete, incomplete o mancanti. Tali indicazioni devono essere fatte in modo da risultare chiaramente comprensibili.

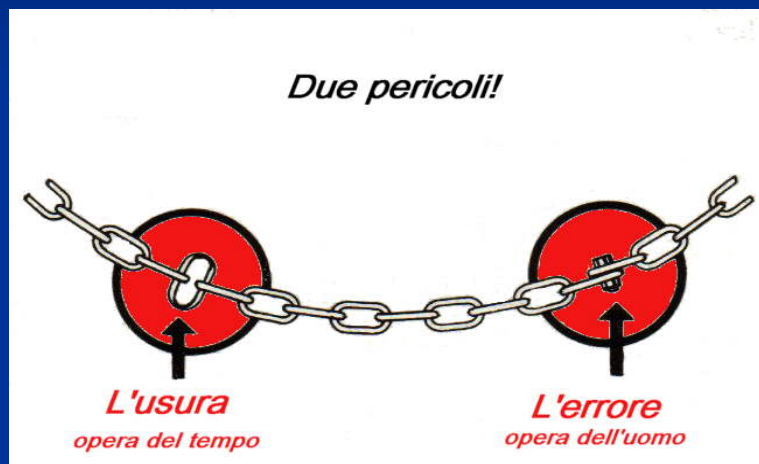
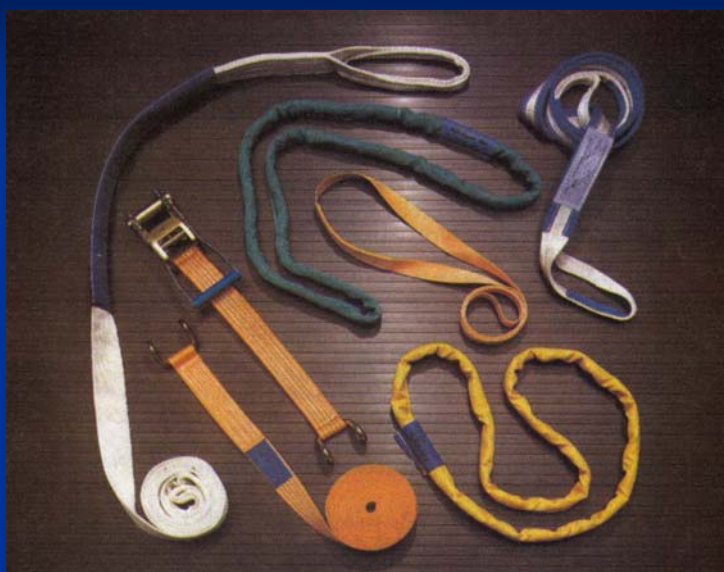
295

VERIFICA ORGANI DI COMANDO:

- Gli organi di comando devono essere realizzati in modo da impedire la loro messa in moto accidentale. Indicare dunque il tipo di dispositivo di sicurezza contro l'azionamento accidentale (es:pulsanti incassati) e verificare il funzionamento del pulsante di arresto d'emergenza.
- Verificare la collocazione degli organi, in modo che il loro azionamento risulti agevole.
- Nel caso non vengano rispettate tali condizioni si raccomanda di prescrivere il ripristino dei requisiti iniziali del dispositivo.

296

Accessori per imbracatura
fig. 1a
fig. 1b
fig. 1c
fig. 1d
Le forme fondamentali di detti mezzi sono:
– a tratto unico aperto (brache semplici o tiranti) (fig. 1a)
– a tratto unico chiuso su se stesso (brache ad anello) (fig. 1b)
– a più tratti concorrenti ad un estremo in un unico anello (brache multiple o gioghi) (fig. 1c)
– a più tratti collegati ad un estremo ad una o più traverse (bilancieri) (fig. 1d)

Brache metalliche
298

Da utilizzare in coppia
Tiranti a cappio
299

Catene
300

Utilizzo e verifiche sulle catene
Due pericoli!
L'usura
opera del tempo
L'errore
opera dell'uomo
301

Fasce Tessili
302

Portata delle brache

BRACHE a DOPPIO NASTRO con ASOLE PROTETTE

colore	mm (LARGHEZZA INDICATIVA)	kg	kg	kg
viola	50	1.000	800	2.000
verde	60	2.000	1.600	4.000
giallo	90	3.000	2.400	6.000
grigio	120	4.000	3.200	8.000
rosso	150	5.000	4.000	10.000
marrone	180	6.000	4.800	12.000
blu	240	8.000	6.400	16.000
arancio	300	10.000	8.000	20.000

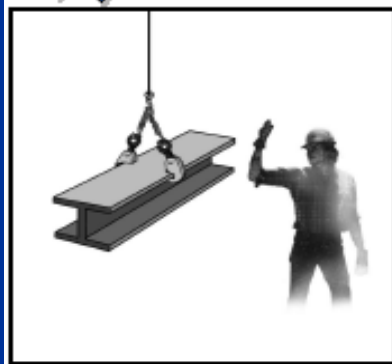
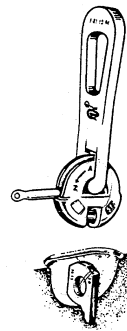
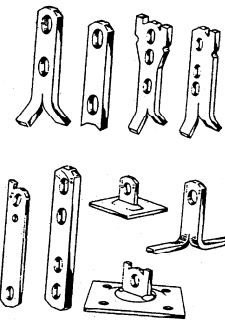
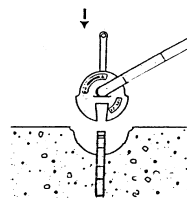
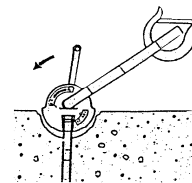
COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE =7

303

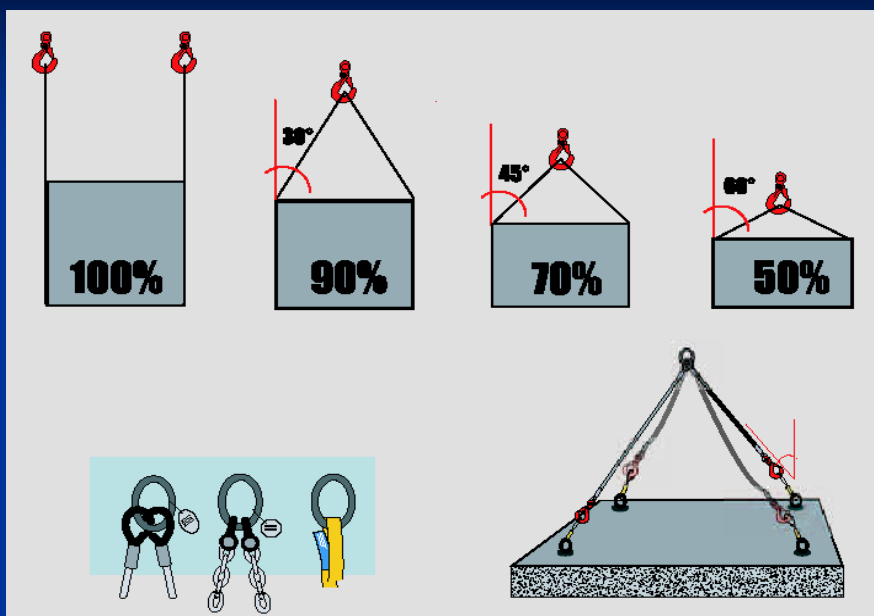
Pinze per lamiere

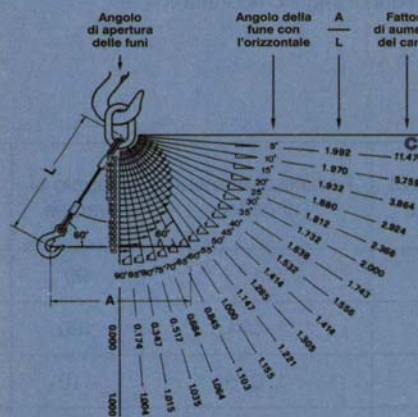
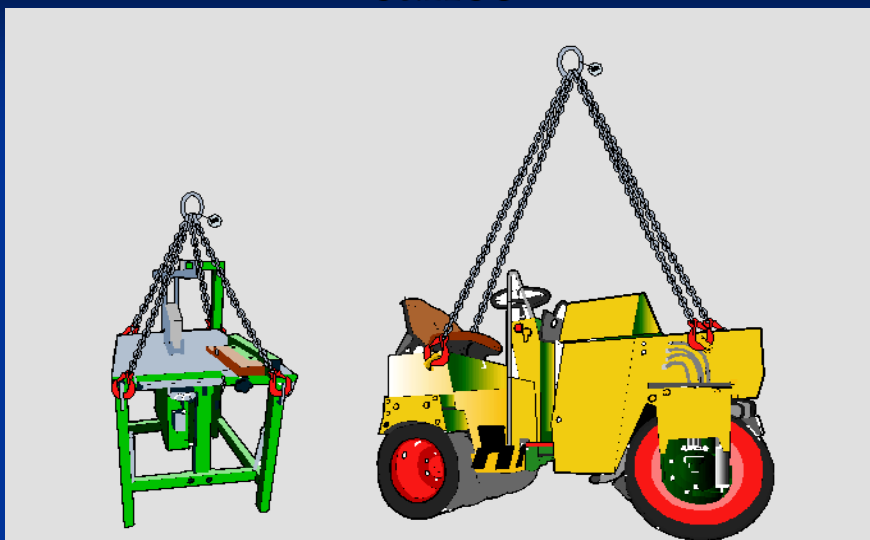
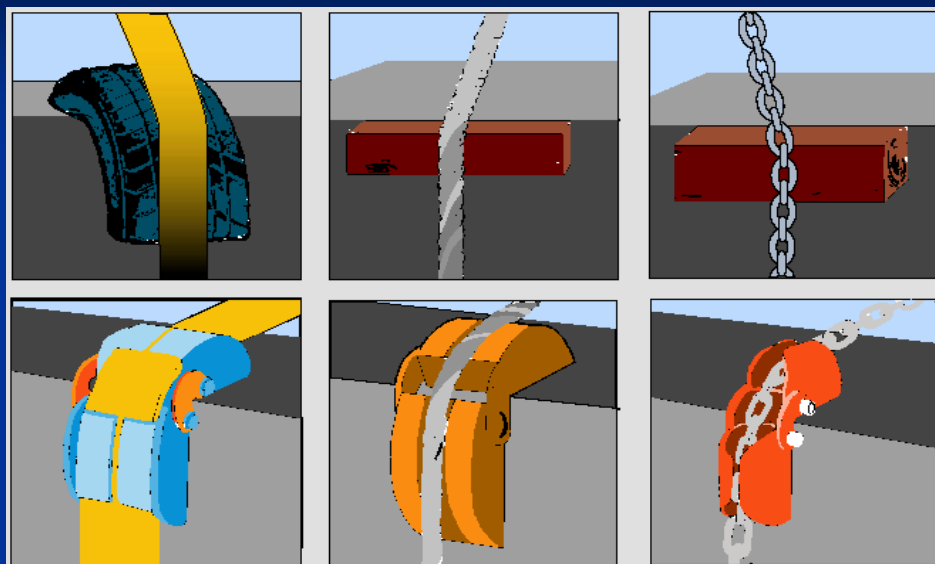
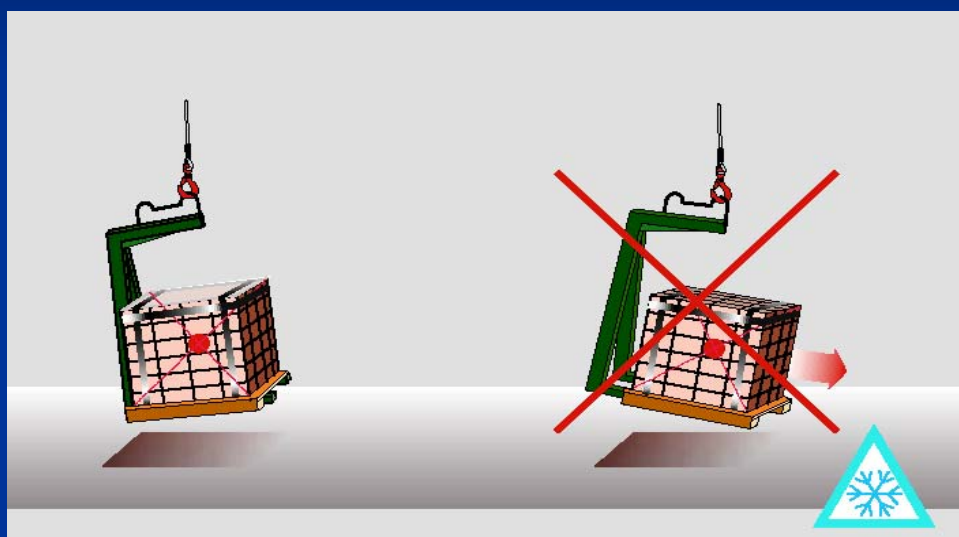
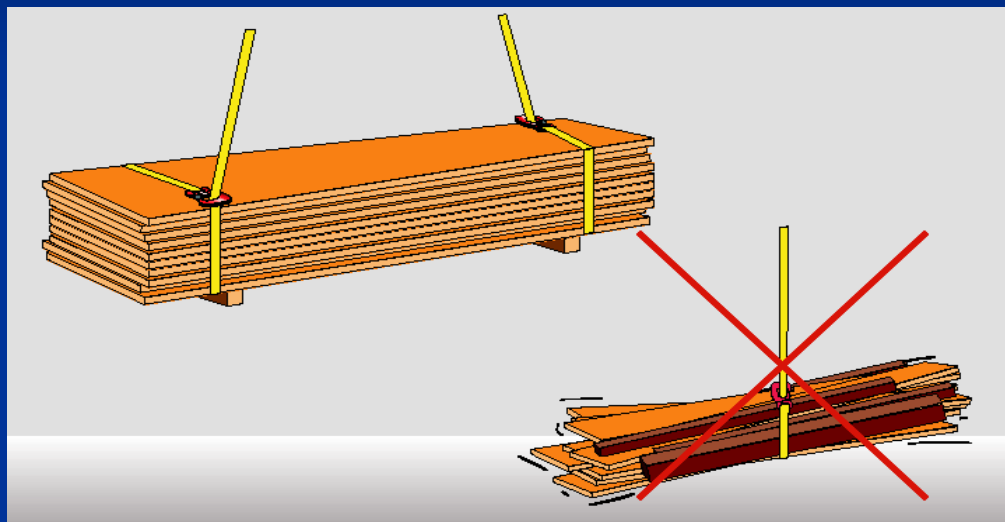
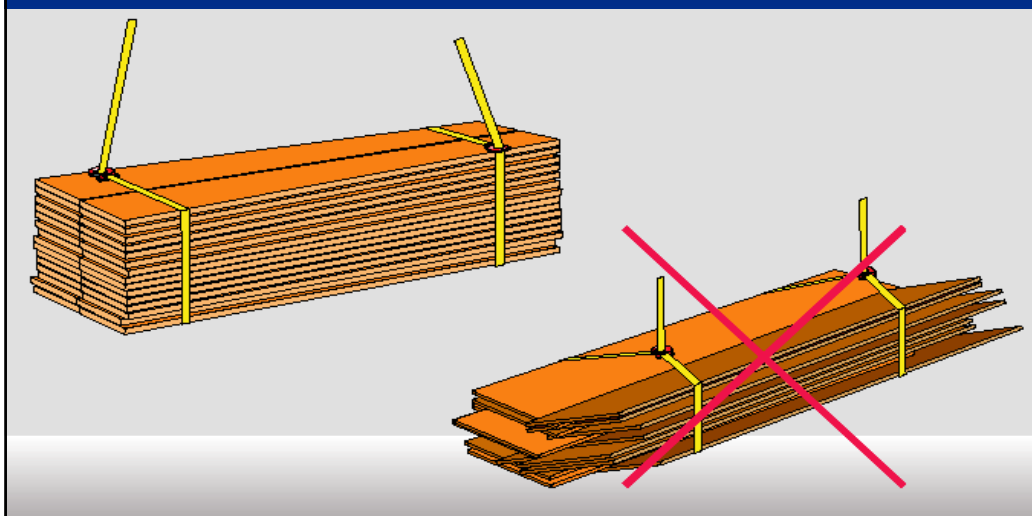
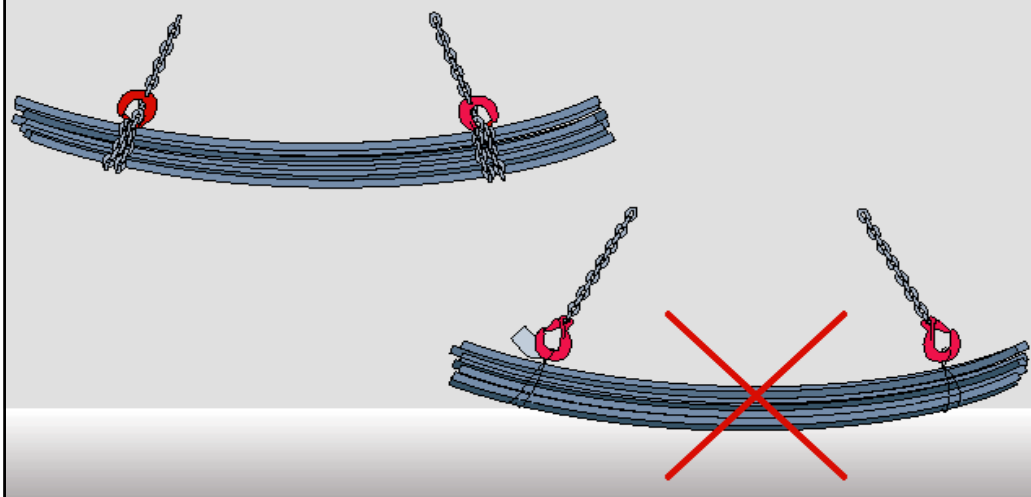
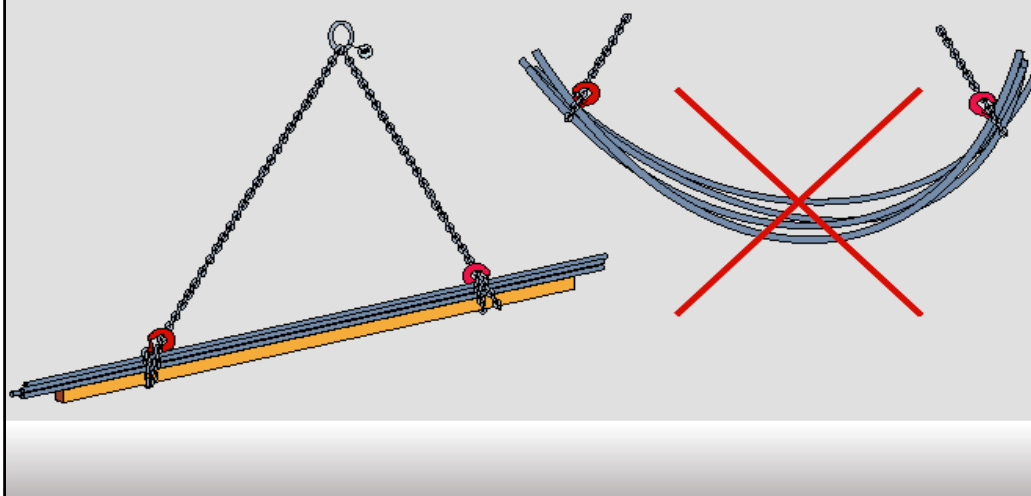
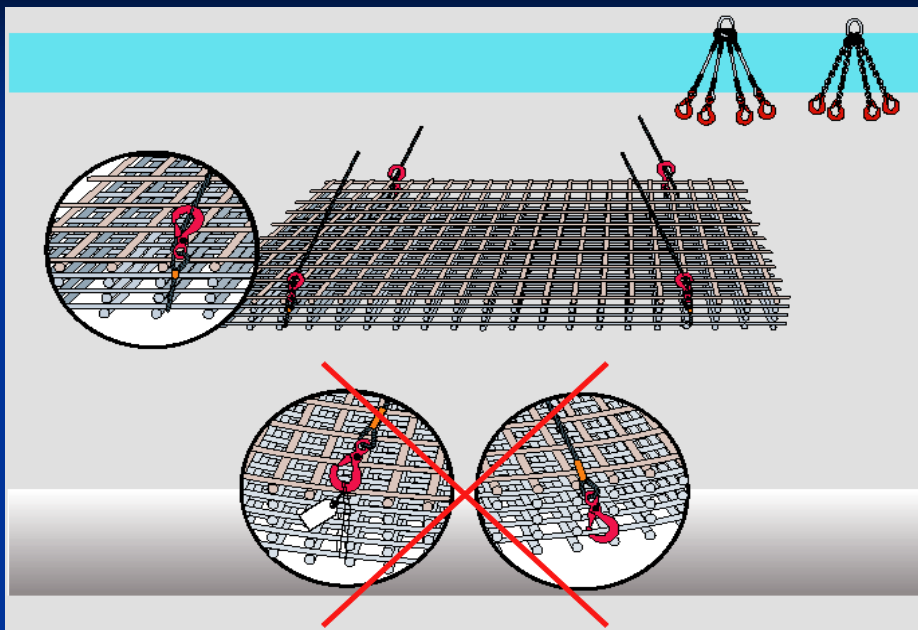
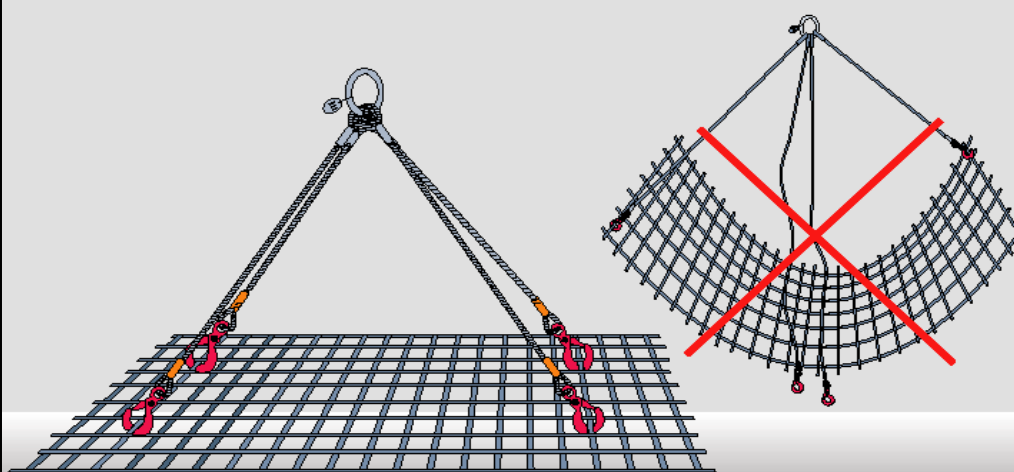
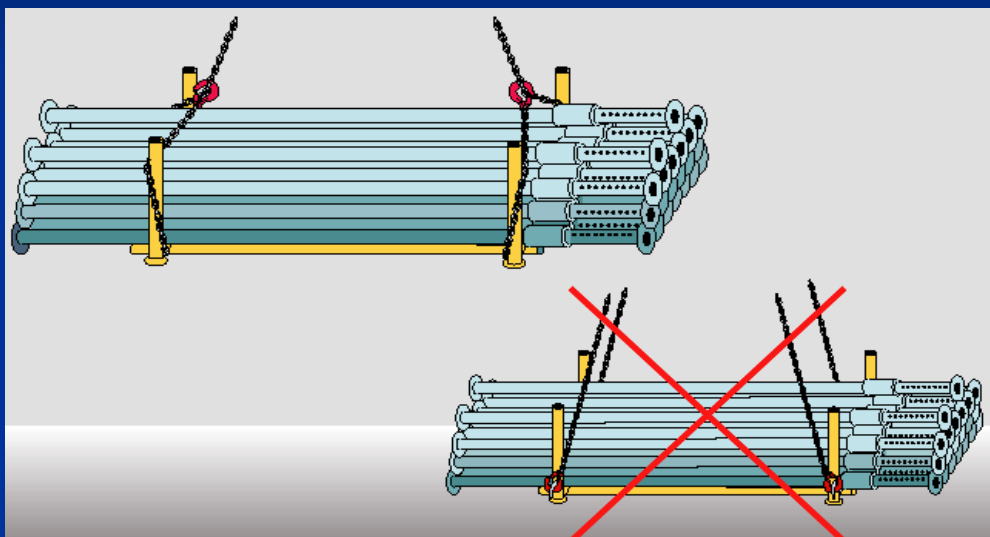
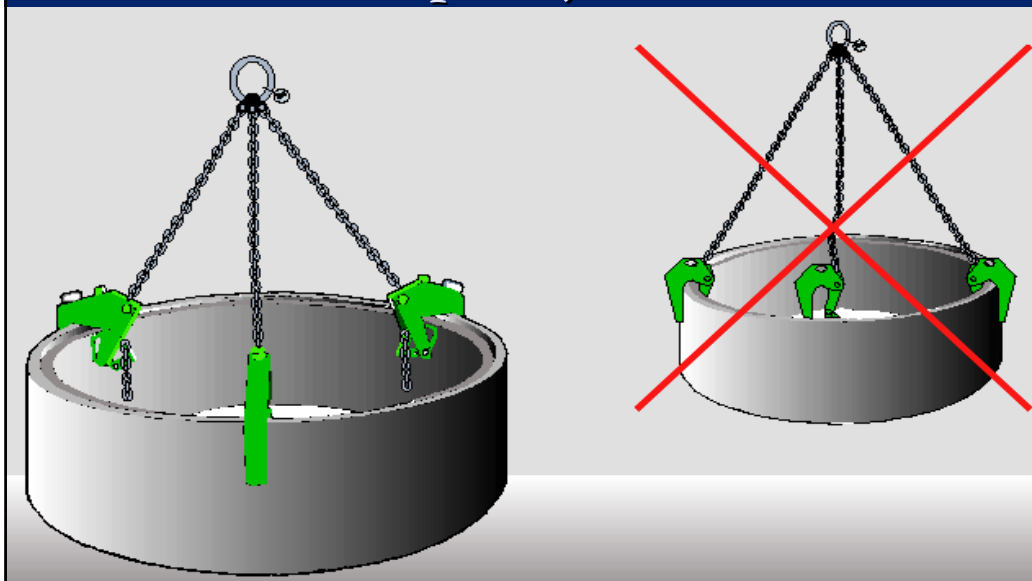
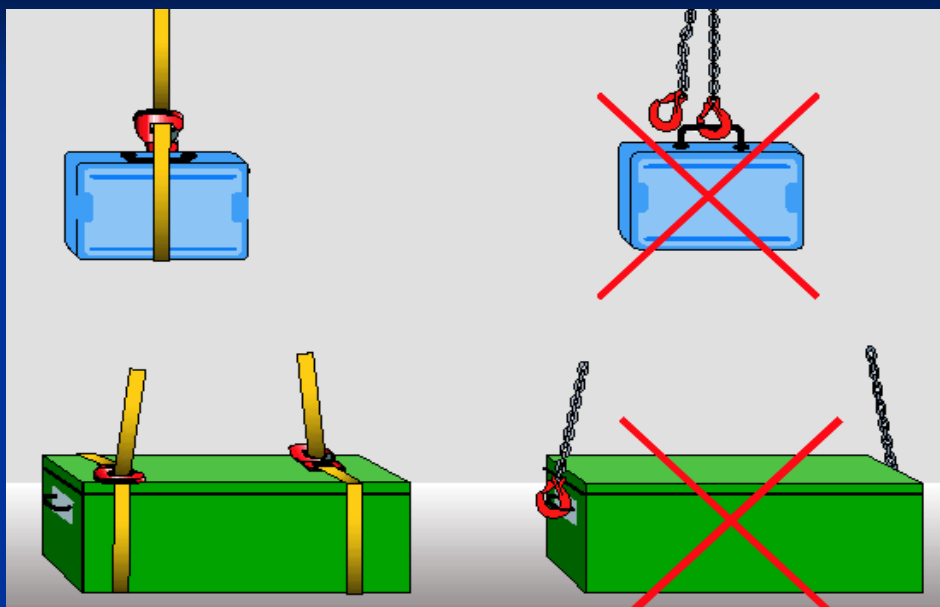
304

Pinze per sollevamento verticale
COEFFICIENTE DI SICUREZZA
4:1
CE
305

Pinze per sollevamento orizzontale
4:1
CE
306

Accessori sollevamento c.a.p.
Maniglione ad anello
Zanche di ancoraggio
Fase di posizionamento del maniglione
Aggancio del maniglione

Per non rimetterci le mani o i piedi
308

Determinare il peso del carico
bolla di consegna
kg?
peso della merce 250 kg
materiale kg/m³
cemento armato 2500
terriccio 2000
sabbia e ghiaia 2000
pallet con blocchi di calcestruzzo 1000
legno 800
profilati metallici 7850
309

Tenere conto dell'angolo al vertice
45°
100%
90%
70%
50%
10

Variazione della portata in relazione all'angolo al vertice

Angolo al vertice	Fattore di aumento del carico
0°	1
10°	1.004
20°	1.015
30°	1.035
40°	1.064
50°	1.103
60°	1.155
70°	1.221
80°	1.305
90°	1.414
100°	1.556
110°	1.743
120°	2.000
130°	2.366
140°	2.924
150°	3.864
160°	5.759
170°	11.474

Proteggere le imbracature dagli spigoli vivi

Usare le forche secondo le condizioni previste dai costruttori

Uso corretto delle fasce

Catasta doppia di assi

Fascio di ferri per armatura

Ferri per armatura singoli

Reti di armatura

Reti di armatura singole
320

Contenitori per puntelli

Tubi in calcestruzzo (senza punti di presa)

Casse porta attrezzi

Segnaletica
Pericolo
Carichi sospesi
VIETATO PASSARE
O SOSTARE SOTTO
PONTEGGI, IMPALCATURE
O CARICHI SOSPESI
324

D. Lgs. 81/08 Tit. V Capo I – segnaletica di sicurezza (all. XXIV e XXXII)

A - Gesti generali

Inizio Attenzione Presa di comando	Le due braccia sono aperte in senso orizzontale, il palmo delle mani rivolto in avanti	
Alt Interruzione Fine del movimento	Il braccio destro è teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolta in avanti	
Fine delle operazioni	Le due mani sono giunte all'altezza del petto	

325

B – Movimenti verticali

Sollevare	Il braccio destro, teso verso l'alto, con il palmo della mano destra rivolto in avanti, descrive lentamente un cerchio	
Abbassare	Il braccio destro, teso verso il basso, con il palmo della mano destra rivolto verso il corpo, descrive lentamente un cerchio	
Distanza verticale	Le mani indicano la distanza	

326

C – Movimenti orizzontali

Avanzare	Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avambracci compiono movimenti lenti in direzione del corpo	
Retrocedere	Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che s'allontanano dal corpo	
A destra rispetto al segnalatore	Il braccio destro, teso lungo l'orizzontale, con il palmo della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
A sinistra rispetto al segnalatore	Il braccio sinistro, teso in orizzontale, con il palmo della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione	
Distanza orizzontale	Le mani indicano la distanza	

327

D – Pericolo

Pericolo Alt o arresto di emergenza	Entrambe le braccia tese verso l'alto	
Movimento rapido	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati con maggiore rapidità	
Movimento lento	I gesti convenzionali utilizzati per indicare i movimenti sono effettuati molto lentamente	

328